

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Воронежский государственный технический университет»

ISSN 2949-3749 (Online)

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 2 (15), 2024

ISSN 2949-3749 (Online)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Воронежский государственный технический университет»

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 2 (15), 2024

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Воронежский государственный технический университет»

Журнал издается 2 раза в год

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

Редакционная коллегия

Главный редактор	В.Я. Мищенко , д-р техн. наук, профессор
Зам. главного редактора	О.К. Мещерякова , д-р экон. наук, профессор
Ответственный секретарь	Е.А. Чеснокова , канд. экон. наук, доцент

Члены редакционной коллегии

В.М. Круглякова – д-р экон. наук, профессор, ВГТУ (Воронеж);
Д.И. Емельянов – канд. техн. наук, доцент, ВГТУ (Воронеж);
Н.А. Понявина – канд. техн. наук, доцент, ВГТУ (Воронеж);
И.И. Попов – канд. техн. наук, директор центра межвузовской научной коммуникации, РГАУ-МСХА (Москва);
В.Т. Ерофеев – д-р техн. наук, профессор, МГУ им. Н.П. Огарёва (Мордовия);
Б.Б. Хрусталеv – д-р экон. наук, профессор, ПГУАС (Пенза);
К.П. Грабовый – д-р экон. наук, доцент, НИУ МГСУ (Москва);
В.В. Бредихин – д-р экон. наук, профессор, ЮЗГУ (Курск);
А.А. Солдатов – канд. техн. наук, доцент, СКФУ (Ставрополь);
М.А. Самохвалов – канд. техн. наук, доцент, ТИУ (Тюмень).

Материалы публикуются в авторской редакции, за достоверность сведений, изложенных в публикациях, ответственность несут авторы.

Издатель и учредитель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Адрес издателя и учредителя: 394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Адрес редакции: 394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, кафедра технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью

© Строительство и недвижимость, 2024

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2024

Вступительное слово главного редактора журнала «Строительство и недвижимость»

Вашему вниманию предлагается новый выпуск журнала «Строительство и недвижимость». Целью появления данного выпуска является содействие повышению публикационной активности научных работников и профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений, бакалавров, специалистов, магистрантов, аспирантов ВГТУ и других вузов.

Задача архитектора – оформить пространство, задача строителя – воплотить это оформление в жизнь. Идея останется идеей, если не знать, как ее реализовать, как организовать сам процесс этого воплощения архитектурных замыслов от начала и до конца. В стенах ВГТУ всегда умели и первое, и второе, делились этим знанием со студентами, с представителями строительного производства и государственного управления, консультирующимися по самым разным вопросам в данной сфере. Одним из путей распространения информации является данное издание.



Журнал «Строительство и недвижимость» ежегодно освещает все направления в области возведения зданий и сооружений, а также экспертизы недвижимости. Здесь представляют свои научные труды как видные ученые в данной сфере, так и начинающие специалисты.

Цель издания – рассмотрение уже реализованных инвестиционно-строительных проектов, так и поиск новых путей, инноваций в строительстве и архитектуре. Тем не менее, основной направленностью остается связь между теорией и практикой, то есть между учебным процессом, изобретательством и комплексным внедрением согласно базовым принципам сервейинга.

Журнал состоит из 4 разделов: «Градостроительство, планировка сельских населённых пунктов», «Технология и организация строительства», «Управление жизненным циклом объектов строительства», «Региональная и отраслевая экономика». Все публикации проходят рецензирование и оцениваются с точки зрения их научной новизны с целью дальнейшего продвижения открытий и достижений.

В заключение хотелось бы выразить большую благодарность членам редакционной коллегии и коллективу кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью за творческий подход к созданию журнала, открытость современным научным тенденциям и глобальным экономическим вызовам.

Главный редактор научного журнала
доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой технологии, организации
строительства, экспертизы и управления
недвижимостью ВГТУ



Мищенко В.Я.

СОДЕРЖАНИЕ

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

- Котова К. С., Ковалева В. Н., Шенкоренко Е. Д., Земляная К. Ю.** 7
Информационное моделирование в архитектурно-проектной деятельности:
проблемы и перспективы

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

- Арзуманов Арб. А., Рыжкова М. А., Семенова И. А., Хомяков М. С.** 13
Применение искусственного интеллекта в строительстве
- Горбанева Е. П., Перфимова П. Д., Грачева К. В., Матыцина Д. А.** 19
Эксплуатируемая кровля: особенности применения и проектирования
- Емельянов Д. И., Серостанов Е. А.** 26
Разработка конструктивных и технологических решений восстановления
конструкций балконов при капитальном ремонте массовой жилой застройки
- Казаков Д. А., Кондырева А. С., Лемешко А. Е., Нгуен Тхань Лонг** 32
Преимущества использования нейросетей в проектировании строительных
конструкций, в выборе материалов и технологии возведения зданий и
сооружений
- Котова К. С., Дегтярева А. А., Дворник Л. А., Стародубцева В. Н.** 38
Анализ применения лазерных сканирующих устройств для получения
трехмерной цифровой модели объекта
- Мещерякова М. А., Боголепова В. Ю., Арников А. Е.** 45
Повышение энергоэффективности системы отопления в жилых домах за счет
внедрения инновационных систем
- Мясищев Р. Ю., Сергеева А. Ю., Сергеев Ю. Д., Мясищева М. Р.** 51
Организационно-технологические решения по вопросам отопления жилых
домов
- Понявина Н. А., Емельянов Д. И., Меркулов Д. О.** 59
Искусственный интеллект в проектировании
- Понявина Н. А., Шарыкин С. В., Цыбина В. А.** 66
Мониторинг состояний и защита атомных станций
- Сергеев Ю. Д., Сергеева А. Ю., Мясищев Р. Ю., Мясищева М. Р.** 71
Аналитика возможностей применения воздушной системы отопления в
частном доме

Сергеева А. Ю., Мясичев Р. Ю., Сергеев Ю. Д., Мясичева М. Р. Организация работ по устройству систем увлажнения воздуха в офисных помещениях	78
Столярова Т. А., Арзуманов Арб. А., Арзуманов Арм. А. Эффективность применения современных отделочных материалов в строительстве	84
Столярова Т. А., Лунев Б. В., Шаталов М. Р., Макарычев К. В. Автоматизация и цифровизация в строительстве: влияние технологий на процессы проектирования и строительства	91

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Горбанева Е. П., Сурмина П. А. Повышение производительности предприятия за счет синергетического подхода применения PEST и SWOT – анализов	97
Столярова Т. А., Шаталов М. Р., Лунев Б. В., Агафонов С. М. Оценка экологического воздействия различных типов кровельных материалов на окружающую среду на основе жизненного цикла	104

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Власов В. Б. Выход строительного комплекса на эффективные направления развития	109
Косовцева И. А., Джалабадзе А. С. Зарубежный опыт использования программного обеспечения для оценки недвижимости	114
Круглякова В. М., Жукова К. В., Коршикова К. А. Анализ судебной практики по делам о неисполнении обязательств по договорам аренды недвижимости	120
Круглякова В. М., Матвеева Д. М. Анализ основных направлений судебных споров по вопросам ценообразования строительных работ	127
Круглякова В. М., Пьяных Д. В. Анализ досудебной и судебной практики оспаривания кадастровой стоимости объектов недвижимости с 2020 по 2023 год	135
Мещерякова О. К., Боголепова В. Ю., Арников А. Е. Актуальные тенденции современного ценообразования в строительстве	143

Мещерякова О. К., Косачева А. А. Особенности и преимущества концессионного соглашения на примере объекта социальной недвижимости	149
Нерозина С. Ю., Лысенко П. С., Янина Я. В. Выявление комплекса параметров оценки эффективности СМК предприятий строительной отрасли	157
Нерозина С. Ю., Тугова С. С., Осипов А. А. Проблемы малого и среднего бизнеса в сфере строительства	165
Нерозина С. Ю., Янина Я. В., Семёнов П. О., Ушаков С. И. Перспективы внедрения цифрового двойника в строительную сферу	172
Чесноков А. С., Чеснокова Е. А., Муковнин С. Ю., Кобова М. Ю. Улучшение качества работы ЖКХ с применением автоматизированной информационной системы	179
Чеснокова Е. А., Чесноков А. С., Виткалов Д. Р., Писарева Ю. М. Анализ и отечественный опыт проектов редевелопмента промышленных территорий	185

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

УДК: 69: 004.942

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

К. С. Котова, В. Н. Ковалева, Е. Д. Шенкоренко, К. Ю. Земляная

Котова Кристина Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого, E-mail: krista_cat@mail.ru

Ковалева Вера Николаевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПЗ-212, E-mail: vera_kovaleva_2000@list.ru

Шенкоренко Екатерина Дмитриевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПЗ-212, E-mail: shenkorenko04@inbox.ru

Земляная Ксения Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПЗ-212, E-mail: k14.zemlyanaya@mail.ru

Аннотация: на основании выполненного анализа отечественного и зарубежного опыта применения BIM технологий в практике проектирования зданий определены преимущества использования данной технологии. Использование данной технологии направлено на повышение скорости и точности проектирования зданий и сооружений за счет поиска и устранения коллизий, своевременной корректировки данных и визуализации 2D чертежей, а также за счет моделирования безопасности на участке строительства. В статье рассмотрены основные проблемы интеграции процессов BIM проектирования в строительной отрасли, как эффективного способа улучшения экономических показателей проекта. К числу факторов влияния на активное внедрение технологии проектирования BIM относят недостаточную проработку механизмов ее внедрения и отсутствие регламента разработки проекта при формировании информационной цифровой модели.

Ключевые слова: информационное моделирование зданий, технология BIM, строительство, проектирование, эксплуатация.

INFORMATION MODELING IN ARCHITECTURAL AND DESIGN ACTIVITIES: PROBLEMS AND PROSPECTS

K. S. Kotova, V. N. Kovaleva, E. D. Shenkorenko, K. Y. Zemlyanaya

Kotova Kristina Sergeevna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Design of Buildings and Structures named after N.V. Troitsky. E-mail: krista_cat@mail.ru

Kovaleva Vera Nikolaevna, Voronezh State Technical University, student gr. bPZ-212, E-mail: vera_kovaleva_2000@list.ru

Shenkorenko Ekaterina Dmitrievna, Voronezh State Technical University, student gr. bPZ-212, E-mail: shenkorenko04@inbox.ru

Zemlyanaya Ksenia Yurievna, Voronezh State Technical University, student gr. bPZ-212, E-mail: k14.zemlyanaya@mail.ru

Abstract: based on the analysis of domestic and foreign experience in the application of BIM technologies in the practice of building design, the advantages of using this technology are determined. The use of this technology is aimed at increasing the speed and accuracy of the design of buildings and structures by searching and eliminating collisions, timely correction of data and visualization of 2D drawings, as well as by modeling safety at the construction site. The article discusses the main problems of integrating BIM design processes in the construction industry as an effective way to improve the economic performance of a project. The factors influencing the active implementation of BIM design technology include insufficient elaboration of the mechanisms for its implementation and the lack of project development regulations in the formation of an information digital model.

Keywords: building information modeling, technology, BIM, construction, design, operation.

Стремительное развитие информационных технологий в архитектурной, инженерной и строительной индустрии (АЕС) непрерывно меняет понятие информационного моделирования зданий (BIM). В настоящее время технология информационного моделирования зданий и сооружений является актуальным и приоритетным направлением развития не только строительной отрасли, но и цифровой экономики государства, что подтверждается действующей Стратегией развития информационного общества в Российской Федерации в период с 2017 по 2030 годы. Информационное моделирование зданий (BIM - Building information model) направлено на создание более эффективных способов работы, что предполагает объединение команды, рабочих процессов и управление полученными цифровыми данными на протяжении всего жизненного цикла здания. Технология BIM тесно связана с такими процессами, как создание проекта, проектирование, оценка, строительство, эксплуатация и снос.

Преимущества применения технологии BIM очевидно. Использование данной технологии позволяет оперативно и заблаговременно выявить неисправности в проекте, повысить скорость проектирования и качество выполняемых работ, расширить возможности планирования и многие другие аспекты, влияющие на эффективность выполнения проекта [1]. Но при этом не у всех строительных организаций есть возможность быстрого внедрения новых технологий в свой рабочий процесс. Так небольшие фирмы не используют программное обеспечение BIM с той же скоростью, что и крупные компании [2]. Не смотря на очевидные преимущества, переход от привычного способа проектирования и строительства затруднен рядом проблем, связанных с совершенствованием организационно-экономической и технической частей механизмов перехода. К основным факторам, вызывающим данную проблему, можно отнести:

1. Отсутствие четких стандартов или регламентов разработки проекта посредством формирования информационной цифровой модели и, как итог, соответствие полученной модели этим стандартам.

2. Совершенствование механизмов и методологии внедрения технологии BIM проектирования.

Целью данного исследования является изучение современного опыта использования и проблем интеграции технологии информационного моделирования BIM при проектировании и строительстве зданий на текущий период времени.

Технология информационного проектирования была принята в строительной сфере в течение последних двух десятилетий, т.к. доказана возможность существенного повышения эффективности работы за счет снижения показателей неэффективности, повышения уровня производительности и расширения сотрудничества между заинтересованными сторонами проекта. Сама технология BIM и процесс проектирования зданий и сооружений в привычном, ставшем уже традиционным, использовании различны. В первую очередь, это обусловлено возможностью межсекторального использования данных. Совместная работа в режиме реального времени реализуется через открытую облачную платформу, которая управляет сформированными цифровыми представлениями посредством объединения информационных данных, полученных на каждом этапе жизненного цикла объекта.

За последние годы информационное моделирование стало неотъемлемой частью строительной отрасли. Комплекс программ, который используют проектировщики, архитекторы строительных компаний при создании различных объектов, позволяет обеспечить высокую скорость и точность при проектировании зданий и сооружений не только в России, но и за рубежом (см. табл. 1).

Таблица 1

BIM технологи: отечественный и зарубежный опыт применения

№ п/п	Объект	Особенности проекта	Полученные преимущества от использования BIM
1	Шанхайская башня в Китае (компания Gensler)	Осуществлен поворот корпуса башни на 120°. В процессе проектирования башни использовались программы Architecture, Revit, Structure и MEP.	Минимизация негативного воздействия ураганных порывов ветра на конструкцию башни. Снижение энергопотребление здания на 21%. Параллельная работа сотрудников над различными разделами проекта по средствам ПО Autodesk Navisworks Manage.
2	Офисное здание в Норвегии, принадлежащее нефтяной компании «Statoil»	Здание состоит из пяти одинаковых блоков уложенных друг на друга. Каждый блок ориентирован так, чтобы внутрь здания попадало максимум дневного света, а из окон открывались лучшие виды на фьорд.	BIM технологии позволили реализовать проект за 20 месяцев.
3	Линия метро Crossrail в Великобритании	Первый инфраструктурный проект в Великобритании, с применением технологии информационного моделирования. Пассажиропоток более 72 000 человек в час.	Снижен риск потери информации на всех этапах строительства. Повышенная точность определения пространственных отношений между компонентами проекта.

Продолжение табл. 1

4	Деловой центр в Москве	22-этажное здание общей площадью около 100 000 м ² оборудован 28 лифтами, тремя движущимися пешеходными дорожками и четырьмя эскалаторами.	Реализация проекта в сжатые сроки, что позволило сэкономить финансовые затраты на него.
5	Жилой комплекс в Санкт-Петербурге	Шведская компания-заказчик реализовала проект жилого комплекса «Magnifica» в Санкт-Петербурге	Сокращение на 10% неточностей в проектной документации. Уменьшение финансовых расходов на 2%. Сокращение времени возведения здания в среднем на 40%.

На сегодняшний день в нашей стране, существует множество примеров проектов, реализуемых с использованием трехмерных моделей. Использование информационного моделирования определяет ряд преимуществ над традиционным вариантом проектирования:

1. Создание и использование цифровых моделей на начальном этапе проектирования зданий и сооружений.

2. Функция обнаружения коллизий, которая предупреждает пользователей о конфликтах между различными строительными системами.

3. Своевременная корректировка данных. Благодаря данной функции снижается риск переделок, которые могут произойти в процессе проектирования и строительства в виду непредвиденных обстоятельств;

4. Визуализация 2D чертежей.

5. Перед началом строительства есть возможность создать виртуальную модель строительного проекта, чтобы протестировать различные варианты и выявить возможные проблемные зоны.

6. Функция моделирования безопасности является особенно полезным инструментом в условиях ограниченного производства.

7. Уменьшает время на строительство [3].

Таким образом, использование технологии BIM обеспечивает большую наглядность или визуализацию принятых решений, эффективность и экономию средств при реализации различных проектов в области архитектуры и инжиниринга (AEC - Architectural Engineering and Construction). Но внедрение технологий информационного моделирования зданий в строительную отрасль сталкивается с рядом проблем и вызовов:

1. Высокие начальные затраты: внедрение BIM требует инвестиционных вложений в программное обеспечение и оборудование, обучение персонала, что может послужить барьером для малых и средних компаний.

2. Недостаток квалифицированных специалистов: для эффективного использования BIM необходимы специалисты с соответствующими навыками и знаниями. В некоторых регионах может быть дефицит таких специалистов.

3. Сопротивление изменениям: Строительная отрасль традиционно консервативна, и многие компании могут сопротивляться внедрению новых технологий из-за страха перед изменениями и необходимостью переобучения сотрудников.

4. Обеспечение безопасности данных из-за содержания в BIM-модели большого количества конфиденциальной информации.

5. Недостаток стандартизации: в разных странах и регионах могут быть разные стандарты и нормы для BIM, что приводит к торможению процессов международного сотрудничества.

6. Содержание большого объема данных в BIM-модели приводит к сложности с их управлением, что требует наличия мощных вычислительных ресурсов.

7. Необходимость частого обновления программного обеспечения и оборудования с целью поддержания конкурентоспособности компании [4, 5].

Строительная отрасль вносит значительный вклад в социально-экономическое развитие любой страны. Тем не менее, в силу сложности строительной отрасли, она сталкивается с рядом факторов, снижающих эффективность строительной отрасли. К числу таких факторов влияния можно отнести не высокую производительность, прогрессивное увеличение финансовых затрат, наличие строительных отходов и существенные задержки в области обмена информацией между заинтересованными сторонами-участниками проекта [6].

Исходя из описанных преимуществ использования BIM можно сделать вывод о широких возможностях технологии с точки зрения устойчивого проектирования зданий, которые позволяют сократить время строительства, снизить финансовые затраты и увеличить надежность объекта и верность принятых решений.

Согласно итогам зарубежного и отечественного опыта информационного моделирования применение данной технологии не ограничивается конкретными параметрами объекта и условиями его возведения, потому может быть использовано при проектировании зданий и сооружений любой сложности. Технология информационного проектирования позволяет оптимизировать проект здания с точки зрения энергоэффективности и точно анализировать воздействие здания на окружающую среду с улучшением совместной работы, улучшенной коммуникации и визуализации за счет использования технологии BIM. Таким образом, внедрение BIM для устойчивого проектирования зданий является перспективным и практичным выбором для строителей и проектировщиков, что в конечном итоге приводит к созданию более устойчивой и эффективной застроенной среды.

Список литературы

1. Болотова, А. С. Анализ и перспективы развития bim-технологий в российской федерации / А. С. Болотова, И. А. Денисов // Строительное производство. – 2023. – № 2. – С. 114-118.
2. Azhar, S. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry / S. Azhar // Leadership and Management in Engineering. – 2011. – V. 11. – № 3. – pp. 241-252.
3. Мысовских, Д. А. Building information modeling в строительстве. Опыт использования. Проблемы внедрения / Д. А. Мысовских, И. Г. Овчинников // Вестник Евразийской науки, – 2021. – Т.13. – № 2. – С.1-10.
4. Дронов, Д. С. Проблемы внедрения BIM – технологий в России / Д.С. Дронов, Н. Р. Киметова, В. П. Ткаченко // Международный научный журнал «Синергия наук», – 2017. – № 10. – С. 529-549.
5. Юшкин, И. И. Проблемы и преимущества внедрения BIM на предприятиях строительной отрасли / И. И. Юшкин, Ш. Г. Х. Аламиди, Н. А. Сташевская // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2022. – Т. 18. – № 2. – С. 172-181.
6. Косовцева, И. А. Автоматизация строительных процессов путем внедрения BIM-технологий / И. А. Косовцева, И. А. Клоков // Строительство и недвижимость. – 2021. – № 1(8). – С. 186-191.

List of references

1. Bolotova, A. S. Analysis and Prospects for the Development of BIM Technologies in the Russia / A. S. Bolotova, I. A. Denisov // Construction production. – 2023. – No. 2. – pp. 114-118.
2. Azhar, S. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry / S. Azhar // Leadership and Management in Engineering. – 2011. – Vol. 11. – № 3. – pp. 241-252.
3. Mysovskikh D. A. Building information modeling в строительстве. Опыт использования. Проблемы внедрения / D. A. Mysovskikh, I. G. Ovchinnikov // The Eurasian Scientific Journal, – 2021. – Vol. 13. – No. 2. – pp.1-10.
4. Dronov, D. S. Problems of introduction of BIM-technologies in Russia / D. S. Dronov, N. R. Kimetova, V. P. Tkachenkova // International scientific journal «Synergy of Sciences», – 2017. – No. 10. – pp. 529-549.
5. Iushkin, I. I. Problems and benefits of implementing BIM in the construction industry / I .I. Iushkin, S. G. H. Alamedy, N. A. Stashevskaya // Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings. – 2022. – Vol. 18. – No. 2. – pp. 172-181.
6. Kosovtseva, I. A. Automation of construction processes through the introduction of BIM technologies / I. A. Kosovtseva, I. A. Klokov // Construction and real estate. – 2021. – № 1(8). – Pp. 186-191.

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 69.001.5

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Арб. А. Арзуманов, М. А. Рыжкова, И. А. Семенова, М. С. Хомяков

Арзуманов Арбен Андреевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: arben1@yandex.ru

Рыжкова Мария Анатольевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бТВ-221, E-mail: m.ryzhkova5@mail.ru

Семенова Ирина Александровна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бТВ-221, E-mail: irina.semenova.25@mail.ru

Хомяков Максим Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бТВ-221, E-mail: homyakov3015016got@mail.ru

Аннотация: в настоящее время в нашем мире строительство играет огромную роль в развитии инфраструктуры и экономики различных стран. Главной задачей строительной отрасли в первую очередь является обеспечение комфортных условий и безопасности жизни человека. Зачастую на строительном объекте происходит множество опасных ситуаций, во время которых происходят неблагоприятные случаи, наносящие вред здоровью человека. Для того, чтобы сократить уровень травматизма на рабочем месте в данной статье мы рассмотрим внедрение искусственного интеллекта на базе информационных технологий в строительстве. Данная отрасль играет важную роль в развитии современного мира. Также в статье мы подробно рассмотрим процесс внедрения искусственного интеллекта в данную структуру, а именно каким образом с его помощью можно обеспечить безопасность самих рабочих на строительной площадке. Выявим положительные стороны и эффективность внедрения данной инновации, закрепленные статистикой данных из некоторых компаний.

Ключевые слова: искусственный интеллект, безопасность, контроль, мониторинг, строительная площадка.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONSTRUCTION

Arb. A. Arzumanov, M. A. Ryzhkova, I. A. Semenova, M. S. Khomyakov

Arzumanov Arben Andreevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Emergency Management, E-mail: arben1@yandex.ru

Ryzhkova Maria Anatolyevna, Voronezh State Technical University, student gr. bTV-221, E-mail: m.ryzhkova5@mail.ru

Semenova Irina Alexandrovna, Voronezh State Technical University, student gr. bTV-221, E-mail: irina.semenova.25@mail.ru

Khomyakov Maxim Sergeevich, Voronezh State Technical University, student gr. bTV-221, E-mail: homyakov3015016got@mail.ru

Abstract: currently, in our world, construction plays a huge role in the development of infrastructure and the economy of various countries. The main task of the construction industry, first of all, is to ensure comfortable conditions and safety of human life. Often, a lot of dangerous situations occur at a construction site, during which adverse events occur that are harmful to human health. In order to reduce the level of injuries in the workplace, in this article we will consider the introduction of artificial intelligence based on information technology in construction. This industry plays an important role in the development of the modern world. Also in the article we will look in detail at the process of introducing artificial intelligence into this structure, namely how it can be used to ensure the safety of workers themselves on the construction site. We will identify the positive aspects and effectiveness of the implementation of this innovation, which are fixed by the statistics of data from some companies.

Keywords: artificial intelligence, security, control, monitoring, construction site.

В современном мире все больше идет развитие новых технологий. Наиболее популярным становится применение искусственного интеллекта (ИИ) в обычную жизнь человека, затрагивая различные аспекты нашей жизни [1].

Интерес к внедрению Искусственного Интеллекта (ИИ) в строительную отрасль продолжает расти. Применение ИИ в строительстве дает возможность оптимизации многих процессов и в дальнейшем развитие многих преимуществ.

Как известно, на сегодняшний день зафиксировано немало случаев, когда вследствие нарушения техники безопасности рабочие получали травмы различной тяжести. Это говорит о том, что на данный момент традиционные методы наблюдения за рабочим персоналом не совсем эффективны. Данную обстановку вполне можно изменить, внедрив искусственный интеллект на основе видеонаблюдения и компьютерного наблюдения, который способен при постоянном мониторинге прогнозировать и предотвращать несчастные случаи на строительной площадке [2].

По данным СФР (Социального Фонда России) общее количество страховых несчастных случаев на производстве в России на 2023 составило 36 082 человека. Количество страховых несчастных случаев, связанные со строительной деятельностью составило 2861 человек, из которых случаи с тяжелыми последствиями – 1020 человек и с летальным исходом – 380 человек. Следовательно, можно сделать вывод, что безопасность строителей – это очень важно и имеет большую работу с серьезными ставками.

В данной статье мы рассмотрим основные аспекты внедрения искусственного интеллекта, с целью обеспечения безопасности работников на строительной площадке. Для этого выделим основные направления, где можем применить искусственный интеллект:

- С помощью высококачественных видеокамер и фотосъемки ИИ будет вести мониторинг за рабочими, находящимися на объекте (соблюдение рабочей формы, время активности и покоя рабочих);
- Возможность контролировать присутствие посторонних на территории строительного объекта, просмотр самого хода строительства, проверка качества выполняемых работ, обнаружение опасных зон, неисправной техники и т.д.

Внедрение искусственного интеллекта поможет снизить количество несчастных случаев на строительной площадке. В большинстве случаев, за процессом строительства на площадке следит пара человек, и, если учитывать человеческий фактор, уследить за наличием всего специального снаряжения или за состоянием каждого работника на производстве, является невозможным. Непосильной задачей является, и, контроль техники безопасности на рабочем месте, отсюда следует сделать вывод, что внедрение

искусственного интеллекта имеет место быть, особенно в будущем. ИИ, разработанный на основе компьютерного анализа и имеющий доступ к видеонаблюдению на строительных площадках, сведёт к минимальному количеству нарушений и полученных травм [3].

Работа ИИ будет заключаться в том, что он будет распознавать в первую очередь людей, их самочувствие (к примеру, температуру человека), далее наличие защитного снаряжения, начиная от каски заканчивая защитными очками с перчатками. Также ИИ будет иметь способность распознавать наличие для обеспечения безопасности или же его отсутствия [4].

Данный процесс будет происходить в режиме реального времени и в случае несоблюдения чего-либо, какого-то нарушения, искусственный интеллект будет подавать сигнал и уведомления напрямую связываться с руководителями и начальством строительного объекта.

Делая вывод по вышесказанному, можно сказать, что с помощью искусственного интеллекта можно спроектировать решение для компьютерного зрения на основе искусственного интеллекта, который имеет возможность просмотра, прогнозирования и максимально исключать несчастные случаи на рабочем месте. Все это может показаться крайне сложной и, казалось бы, невыполнимой задачей, но на деле это работает таким способом: используя такие методы, как просмотр и наблюдение объектов – будут использоваться для предотвращения опасных ситуаций на рабочем месте (к примеру, наблюдение за сотрудниками в опасных зонах или за легковоспламеняющимися материалами).

Модели искусственного интеллекта могут предоставлять возможность опасности, тем самым предупреждая рабочих, в режиме реального времени напрямую менеджерам или рабочим на строительном объекте (рис. 1).



Рис. 1. Наблюдение искусственного интеллекта за рабочей зоной строительства

Одним из более популярных применений искусственного интеллекта является платформа IRIS. Данная платформа является отличным образцом, доказывающим, что применение искусственного интеллекта на строительном объекте может уменьшить уровень травматизма и свети «под ноль» количество несчастных случаев на рабочем месте. Работа

данной платформы заключается в проведении анализа изображений, получаемых с камер видеонаблюдения, и создании специальной виртуальной карты, благодаря которой появляется возможность контролировать и анализировать все процессы, которые происходят в рабочей зоне.

Главным преимуществом использования искусственного интеллекта IRIS является выявление ситуаций или какой-то опасности, угрожающие жизни рабочего. После выявления угроз, искусственный интеллект немедленно, в режиме реального времени, передает сигналы тревоги через различные мессенджеры, иногда применяются и системы громкой связи.

Еще к одним из преимуществ использования искусственного интеллекта можно отнести скорость и точность обнаружения опасностей. Примером может послужить то, что искусственный интеллект способен не только обнаружить очаг возгорания раньше, чем это сделает кто-либо другой, но и определить точное количество сотрудников в опасности. В зависимости от уровня программирования, искусственный интеллект также сможет давать оценку технике выполнения каких-либо действий, то есть незамедлительно будет сообщаться о том, что сотрудник неправильно принимает рабочее положение или не соблюдает все требуемые правила безопасности.

Искусственный интеллект имеет еще одну очень важную особенность, которая касается обеспечения безопасности трудящихся на строительном объекте. Благодаря постоянному мониторингу опасностей на строительной площадке и в обеспечении каждого рабочего средством индивидуальной защиты, увеличится количество рабочих мест, тем самым повысится эффективность и безопасность рабочих [5].

Одной из немало важных возможностей искусственного интеллекта является обнаружение разнообразных объектов, классификация изображений, применяемые в дальнейшем для обнаружения различных явлений, к примеру, такие как коррозия. Коррозия имеет очень важное значение и может наносить ущерб не только строительному объекту, но и безопасности людей, находящихся на данной строительной площадке. Если запустить или вовремя не выявить коррозию, это может привести как к поломке самой конструкции, так и работающих машин, что влечет за собой увеличению затраченных средств на обслуживание техники, возможности получения травм рабочих и причинение вреда окружающей среде. С решением данной проблемы, к примеру, такие компании как Infosys, уже начинают разрабатываться решения искусственного интеллекта на основе нейронных сетей для надежного и последовательного обнаружения и последующей классификации коррозии.

Очень часто в строительстве сталкиваются с такой проблемой, как обнаружение различных дефектов в бетоне – маленькие трещины, протечки и вмятины в бетонных конструкциях, которые в дальнейшем могут вызвать большие проблемы, если вовремя не принять всевозможные меры и их «не лечить». Система компьютерного зрения по совместному сочетанию с камерами и технологиями беспилотных летательных аппаратов очень хорошо подходит для обнаружения и сообщения об этих типах дефектов. Использование данных методов на изображениях различных дорог, труб, мостов, тоннелей и зданий помогут менеджерам по строительству повысить обслуживание и эффективность строительства за счет способности прогнозирования будущих условий, поддержки планирования инвестиций и выделения целевых ресурсов для обслуживания и ремонта.

Подводя итог можно рассмотреть статистику об эффективности искусственного интеллекта в строительной отрасли:

- 1) Уменьшение уровня травматизма. Применение искусственного интеллекта, примером служит компания McKinsey, на строительной площадке сможет уменьшить уровень травматизма до 15-35% из-за раннего обнаружения опасности и постоянного мониторинга контроля безопасности.

- 2) Улучшение эргономики труда. За счёт использования искусственного интеллекта и экзоскелетов для поддержки рабочих, занятых тяжёлым трудом, позволяет снизить количество травм до 30 %. Данные системы успешно применяются в Европе и США.

3) Улучшение условий труда. Использование носимых малогабаритных устройств с применением искусственного интеллекта, применяемые для контроля состояния здоровья трудящихся и их физической активности, позволило снизить количество профессиональных заболеваний до 20%. Особо значимую роль это играет для рабочих, которые трудятся в неблагоприятных условиях (сильный шум и температуры, различные химикаты и т.д.) [6].

Данные технологии позволят не только повысить эффективность и точность строительных процессов, но и помогут снизить риски и улучшить качество общей производительности проектов.

Список литературы

1. Курбатов, В. Л. Информационное моделирование и искусственный интеллект в современном строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве / В. Л. Курбатов, В. И. Римшин, И. Л. Шубин, С. В. Волкова // учебное пособие. Москва: Издательство АСВ, 2023.

2. Хамидов, Б. С. Современные возможности искусственного интеллекта в строительной отрасли / Б. С. Хамидов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 3А. С. 257-266.

3. Алексеева, Т. Р. BIM-технологии и искусственный интеллект в инфраструктурном строительстве / Т. Р. Алексеева // БСТ: Бюллетень строительной техники. -2022. - № 1(1049). - С. 52-54.

4. Нерозина, С. Ю. Применение генетических алгоритмов искусственного интеллекта при управлении и планировании в сфере строительства / С. Ю. Нерозина, П. А. Журавлева // Актуальные проблемы экономики и управления в строительстве : Материалы II Национальной (всероссийской) научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 18–19 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2024. – С. 367-370.

5. Сухачёв, А. А. С91 Охрана труда в строительстве: учебник / А.А. Сухачёв. — 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2013. — 272 с.

6. Коняев, В. Н. Эргономика и безопасность труда на строительных объектах: применение искусственного интеллекта для повышения безопасности и улучшения условий труда / В. Н. Коняев. // Материалы LXXXVII Международной научной конференции «Исследования молодых ученых» (Казань, октябрь 2024) С. 31-38.

List of references

1. Kurbatov, V. L. Information modeling and artificial intelligence in modern construction and housing and communal services / V. L. Kurbatov, V. I. Rimshin, I. L. Shubin, S. V. Volkova // textbook. Moscow: DIA Publishing House, 2023.

2. Khamidov, B. S. Modern possibilities of artificial intelligence in the construction industry / B. S. Khamidov // Economics: yesterday, today, tomorrow. 2023. Volume 13. No. 3A. pp. 257-266.

3. Alekseeva, T. R. BIM-technologies and artificial intelligence in infrastructure construction / T. R. Alekseeva // BST: Bulletin of construction machinery. -2022. - № 1(1049). - С. 52-54.

4. Nerozina, S. Yu. Application of genetic algorithms of artificial intelligence in management and planning in the construction sector / S. Yu. Nerozina, P. A. Zhuravleva // Actual problems of economics and management in construction : Materials of the II National (All-Russian) Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, April 18-19, 2024. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2024. - pp. 367-370.

5. Sukhachev, A. A. C91 Labor protection in construction: textbook / A.A. Sukhachev. — 2nd ed., ster. — M.: KNORUS, 2013. — 272 p.

6. Konyaev, V. N. Ergonomics and labor safety at construction sites: the use of artificial intelligence to improve safety and improve working conditions / V. N. Konyaev. // Proceedings of the LXXXVII International Scientific Conference "Research of young Scientists" (Kazan, October 2024) pp. 31-38.

УДК 692.415

ЭКСПЛУАТИРУЕМАЯ КРОВЛЯ: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Е. П. Горбанева, П. Д. Перфимова, К. В. Грачева, Д. А. Матыцина

Горбанева Елена Петровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: egorbaneva@cchgeu.ru

Перфимова Полина Денисовна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. СУЗ-191, E-mail: polinaperfimova@gmail.com

Грачева Ксения Владимировна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. СУЗ-191, E-mail: ksenia.vla20@gmail.com

Матыцина Диана Андреевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. СУЗ-191, E-mail: matytsina_matytsina@mail.ru

Аннотация: в современных мегаполисах остро встает вопрос нехватки общественных пространств, озеленения, парковочных мест из-за плотности застройки. Чтобы жизнь людей в этих городах была более комфортная, необходимо эффективно использовать каждый свободный участок земли. Площадь крыш зданий составляет значительную часть площади города, что заставляет задуматься о способах использования этих территорий во благо людям и окружающей среды. Эксплуатируемые кровли появились давно, но до сих пор не стали повсеместным явлением в нашей жизни. Этому есть несколько объяснений: нехватка знаний об устройстве таких конструкций, трудозатраты и цены на возведение. Однако с развитием строительной отрасли находятся решения и этих проблем, создается нормативная база и изучаются возможности применения и возведения эксплуатируемых крыш.

Ключевые слова: эксплуатируемая кровля, строительство, озеленение, кровельные материалы, плотная городская застройка.

EXPLOITED ROOF: APPLICATION AND DESIGN FEATURES

E. P. Gorbaneva, P. D. Perfimova, K. V. Gracheva, D. A. Matytsina

Gorbaneva Elena Petrovna, Voronezh State Technical University, Engineer Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: egorbaneva@cchgeu.ru

Perfimova Polina Denisovna, Voronezh State Technical University, student gr. SUZ-191, E-mail: polinaperfimova@gmail.com

Gracheva Ksenia Vladimirovna, Voronezh State Technical University, student gr. SUZ-191, E-mail: ksenia.vla20@gmail.com

Matytsina Diana Andreevna, Voronezh State Technical University, student gr. SUZ-191, E-mail: matytsina_matytsina@mail.ru

Abstract: in modern megacities, the issue of lack of public spaces, landscaping, and parking spaces is acute due to the density of buildings. In order for people's lives in these cities to be more comfortable, it is necessary to effectively use every available piece of

land. The roof area of buildings makes up a significant part of the city area, which makes us think about ways to use these territories for the benefit of people and the environment. Exploited roofs appeared a long time ago, but still have not become a ubiquitous phenomenon in our lives. There are several explanations for this: lack of knowledge about the design of such structures, labor costs and prices for construction. However, with the development of the construction industry, solutions to these problems are also being found, a regulatory framework is being created and the possibilities of using and erecting operational roofs are being studied.

Keywords: exploited roof, construction, landscaping, roofing materials, additive dense urban development.

В современном мире с возрастанием плотности застройки в крупных городах встает вопрос нехватки общественных площадей под озеленение и благоустройство. Особенно остро это касается крупных жилых массивов с наземными парковками, где большая часть дворовой территории занята автомобилями жильцов. Одним из возможных решений этой проблемы становится устройство эксплуатируемых “зеленых” кровель. Стоит отметить, что площадь крыш зданий в среднем составляет 15% - 35% общей площади города [1]. Следовательно, активное внедрение эксплуатируемых кровель может значительно повысить количество рекреационных зон, «полезных» площадей.

Эксплуатируемая кровля – специально оборудованная кровля, предназначенная для пребывания на ней людей, не связанных с периодическим обслуживанием инженерных систем здания [2].

По функциональному назначению современные эксплуатируемые кровли можно разделить на две глобальные категории:

- предназначенные для транспортной нагрузки (паркинги, вертолетные площадки);
- предназначенные для пешеходной нагрузки: как правило, для мест отдыха людей и размещения общественных пространств (скверы, террасы, кафе, концертные залы, детские и спортивные площадки и т.д.).

Кровли-паркинги размещают в стилобатной части крупных зданий или на крышах многоуровневых парковок (рис. 1). Вертолетные площадки на крышах зданий возводятся достаточно редко, поскольку такое решение накладывает весьма строгие требования к конструкциям и инженерным коммуникациям здания. Например, помимо повышенной нагрузки на несущие элементы, устройство вертолетной площадки на крыше эксплуатируемого здания требует достаточно много свободной площади, на которой недопустимо размещение лифтовых шахт, вентиляционных каналов и т.д.



Рис. 1. Автостоянка ТРЦ «Авиопарк», г. Москва

Проекты вертолетных площадок на крышах нашли практическое применение в строительстве медицинских учреждений, где требуется экстренная перевозка пациентов (рис. 2).



Рис. 2. Вертолетная площадка на крыше НИИ неотложной детской хирургии и травматологии, г. Москва

Эксплуатируемая кровля далеко не всегда предполагает расположение выше поверхности земли. Часто она является покрытием подземных сооружений и гармонично вписывается в городскую среду. Примером может служить располагающийся в центре Воронежа сквер «Романовский» с детской площадкой и фонтаном, который представляет собой покрытие двухуровневого подземного паркинга на 350 автомобилей (рис. 3).



Рис. 3. Сквер Романовский, г. Воронеж

При всем разнообразии функционального назначения самым популярным вариантом эксплуатируемой кровли являются пространства для отдыха людей с зелеными насаждениями. Такое архитектурное решение не является новым: опыт создания садов на крышах зданий получен еще в глубокой древности. Самым известным примером устройства

озеленения на крыше здания являются возведенные около 600 года до н. э. Висячие сады Вавилона, признанные Чудом Света.

В России история зеленых кровель также началась в древние времена. Растения на крыше оказывались не из эстетических соображений, а в силу сурового климата нашей страны. Для повышения теплоизоляционных свойств кровли в деревянных избах покрывались дерном и засеивались травой (рис. 4).



Рис. 4. Деревянная изба, крыша которой засеяна травой

Ярким примером создания эксплуатируемой кровли служат “верховые” Набережные сады Московского Кремля, построенные в 1623 году (рис. 5). Сада было два: Верхний и Нижний. Первый располагался на сводах Запасного дворца, второй - напротив Тайницких ворот. В этих садах росли плодовые деревья, цветы, лечебные травы, был разбит огород и даже располагался водоем с фонтаном [3].

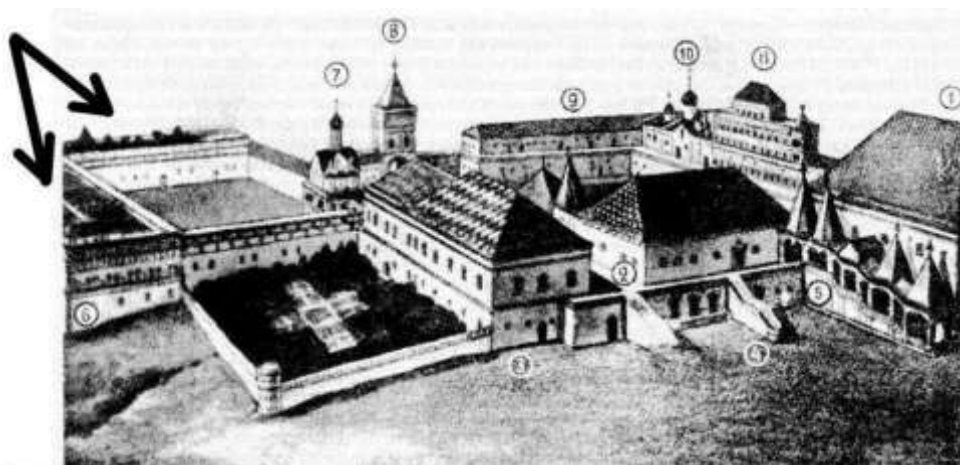


Рис. 5. Московский кремлевский дворец

Несмотря на предназначение в большинстве случаев на эксплуатируемых кровлях предусмотрено озеленение. Наличие растительности подразумевает присутствие почвенного слоя в конструкции кровли. В зависимости от толщины кровельного пирога и вида высаживаемых растений предусмотрена следующая классификация эксплуатируемых кровель:

- с интенсивным озеленением: предполагается посадка многолетних кустарников и деревьев, для которых необходим регулярный уход. Толщина почвенного слоя при этом составляет 300-700 мм и более.
- с полунтенсивным озеленением. Толщина почвенного слоя 150-300 мм.

- с экстенсивным озеленением: предусматриваются неприхотливые растения, не требующие постоянного ухода. Толщина почвенного слоя должна быть не более 150 мм. Такой тип озеленения может применяться, в том числе для скатных крыш [1].

Проектирование эксплуатируемой кровли имеет ряд особенностей. Так, при сборе нагрузок от собственного веса кровельного пирога все его элементы, в том числе слой почвы при наличии, учитываются при полном водонасыщении. Отдельно рассматриваются точечные нагрузки от крупных деревьев, других элементов благоустройства и т.д. Для кровли под транспортную нагрузку учитываются динамические нагрузки от движения и торможения автомобилей.

Конструктивно эксплуатируемая кровля может быть выполнена традиционной, где слой гидроизоляции располагается выше утеплителя, и инверсионной, в которой утеплитель укладывается поверх гидроизоляции [4]. Нормами не установлены строгие требования по применению того или иного кровельного пирога для эксплуатируемых кровель, в каждом проекте его состав индивидуален. Распространено мнение, что инверсионная конструкция наиболее долговечна, потому что гидроизоляционный ковер защищен слоем утеплителя от внешних воздействий, в том числе ультрафиолетового излучения и механических повреждений [5]. При этом устройство инверсионной кровли ограничивает выбор теплоизоляционных материалов из-за требований водопоглощения, также она является менее ремонтпригодной вследствие более «глубокого» расположения гидроизоляции.

Состав кровельных материалов меняется в зависимости функционального назначения эксплуатируемой кровли, отапливаемости помещений проектируемого здания или сооружения, района строительства, расчетной нагрузки и т.д. Окончательный вариант конструкции индивидуален для каждого проекта, тем не менее, основные ее составляющие можно обобщить. Нижележащие слои – плиты покрытия, уклонообразующие засыпки и стяжки – схожи с классической плоской неэксплуатируемой кровлей (рис. 6). Для обеспечения внутреннего водостока необходим уклон 1,5%-3% [2]. Выше располагаются гидроизоляционный и теплоизоляционный слои, их порядок зависит от выбранного в проекте типа кровли. Рекомендовано устраивать наплавленную гидроизоляцию в три слоя или рулонную в два слоя [4]. Для инверсионной кровли требуется применение утеплителя из экструдированного пенополистирола прочностью на сжатие не менее 100 кПа и водопоглощением не более 0,7% по объему. При этом укладка утеплителя допускается только в один слой во избежание скопления воды между теплоизоляционными плитами. Дополнительно поверх гидроизоляции может укладываться полимерная пленка, защищающая ее от корней растений (в случае устройства кровли под озеленение).

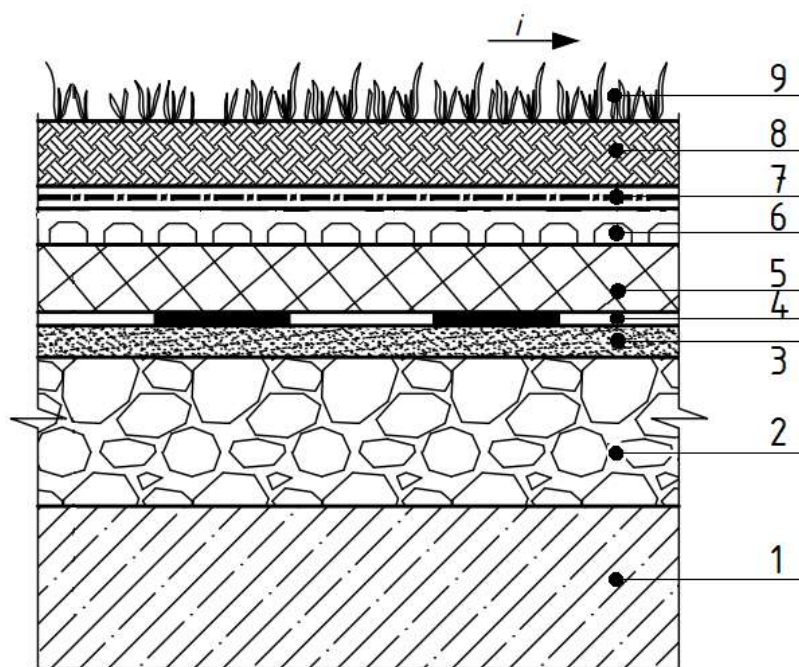


Рис. 6. Эксплуатируемая инверсионная кровля под озеленение для отапливаемого помещения

На рисунке 6 под цифрой 1 – железобетонная плита покрытия; 2 – уклонообразующий слой (керамзитобетон); 3 – выравнивающая цементно-песчаная стяжка (не ниже М150); 4 – гидроизоляция; 5 – утеплитель; 6 – дренаж; 7 – фильтрационный слой; 8 – почвенный слой; 9 – растительный слой.

Дренажный слой предотвращает скопление влаги на поверхности кровли и дополнительно защищает от нее нижележащие слои. В качестве дренажа могут применяться специальные профилированные мембраны, различные сыпучие материалы, такие как гранулы пенополистирола, гравий или перлит. В среднем толщина дренажа варьируется от 4 до 10 см [6]. Фильтрационный слой (геотекстиль) необходим для защиты нижележащих элементов от мусора. Для озелененной кровли фильтрация предотвращает вымывание полезных веществ из почвы. Последующие слои материалов эксплуатируемой кровли зависят от непосредственного назначения кровли.

Если проект кровли предполагает озеленение, то поверх дренажа с геотекстилем засыпается почвенный субстрат, толщина которого зависит от интенсивности озеленения, и высаживаются растения. Для кровель, рассчитанных на движение автотранспорта, дополнительно устраивается железобетонная распределительная плита, поверх которой укладывается асфальтобетонное покрытие.

Проектирование эксплуатируемой кровли создает условия для интересных и полезных конструктивных решений в городской среде. Ее главными преимуществами являются многофункциональность и улучшение экологической обстановки окружающей территории, что соответствует стандартам современного мегаполиса.

Список литературы

1. Евтушенко, И. И. Технология проектирования эксплуатируемых кровель в условиях плотной городской застройки / И. И. Евтушенко, А. Д. Тютина, В. Э. Нуриев, С. А. Согомонян // Инженерный вестник Дона. – 2019. – №5. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2019/5968> (дата обращения: 15.10.2024).
2. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – Официальное издание. М. : Стандартинформ, 2017.

3. Забелин, И. Е. Домашний быт русских царей в XVI и XVII столетиях / И. Е. Забелин, – М.: Институт русской цивилизации, 2014. – С. 1056.

4. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований. – Введ. 2000-10-18. – Москомархитектура, 2000.

5. Егоров, А. Н. Вариантное конструктивно-технологическое проектирование инверсионной кровли на основе экспертного анализа / А. Н. Егоров, А. А. Тугущев // Инженерный вестник Дона. – 2023. – №1. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2023/8168> (дата обращения: 15.10.2024).

6. Саид, А. Н. Зеленая кровля – особенности проектирования и преимущества эксплуатации / А. Н. Саид, П. А. Логинова, А. Н. Леонова // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. №5. – С. 247-253. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/42/33> (дата обращения: 15.10.2024).

List of references

1. Evtushenko, I. I. The technology of designing exploited roofs in conditions of dense urban development / I. I. Evtushenko, A. D. Tyutina, V. A. Nuriev, S. A. Soghomonyan // Inzenernyj vestnik Dona. – 2019. – №5. [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2019/5968> (accessed: 15.10.2024).

2. SP 17.13330.2017 The roofs. Updated edition of SNIIP II-26-76. – Introduced 2017-12-01. – Moscow : Standardinform, 2017.

3. Zabelin, I. E. The domestic life of the Russian tsars in the XVI and XVII centuries / I. E. Zabelin, – Moscow : Institute of Russian Civilization, 2014. – pp. 1056.

4. Recommended Practice for the Design of Greenery and Amenities on the Residential and Public Building Roofs and Other Man-Made Bases. – Introduced 2000-10-18. – Moskomarkhitektura, 2000.

5. Egorov, A. N. Variant structural and technological design of an inversion roof based on expert analysis / A. N. Egorov, A. A. Tugushev // Inzenernyj vestnik Dona. – 2023. – №1. [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2023/8168> (accessed: 15.10.2024).

6. Said, A. N. Green Roof – Design Features and Operational Benefits / A. N. Said, P. A. Loginova, A. N. Leonova // Bulletin of Science and Practice. – 2019. – Т. 5. №5. – pp. 247-253. [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/42/33> (accessed: 15.10.2024).

УДК 69.059.35

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ БАЛКОНОВ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ МАССОВОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Д. И. Емельянов, Е. А. Серостанов

Емельянов Дмитрий Игоревич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры металлических и деревянных конструкций, E-mail: demelyanov@cchdeu.ru

Серостанов Евгений Андреевич, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-217, E-mail: eugenser47@gmail.com

Аннотация: устаревание жилого фонда в Российской Федерации является одной из наиболее остро стоящих проблем, требующих системного и незамедлительного решения. Ненадлежащий уход за сооружениями и коммуникациями, ставший нормой за последние десятилетия, дает о себе знать – все чаще происходят аварии, связанные с истечением предельного срока эксплуатации конструкций в жилых зданиях. Особое внимание следует обратить на разрушающиеся балконные плиты и угрозу, которую они несут людям. Учитывая, что применяемые на данный момент способы ремонта зачастую не соответствуют современным стандартам и являются не эффективными, а в некоторых случаях просто опасными, требуется найти универсальное и достаточно простое решение, которое позволит обезопасить людей, сохранить балкон, оставив при этом неизменный первоначальный архитектурный облик сооружения.

Ключевые слова: жилищный фонд, типовое строительство, балконная плита, разрушение, металлоконструкция.

DEVELOPMENT OF CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE RESTORATION OF BALCONY STRUCTURES DURING MAJOR REPAIRS OF MASS RESIDENTIAL BUILDINGS

D. I. Yemelyanov, E. A. Serostanov

Yemelyanov Dmitry Igorevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Metal and Wooden Structures, E-mail: demelyanov@cchdeu.ru

Serostanov Evgeny Andeevich, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-217, E-mail: eugenser47@gmail.com

Abstract: the obsolescence of the housing stock in the Russian Federation is one of the most acute problems requiring a systematic and immediate solution. Improper maintenance of structures and communications, which has been commonplace in recent decades, has an effect – accidents associated with the expiration of the service life of structures in residential buildings are increasingly occurring. Special attention should be paid to the collapsing balcony slabs and the threat they pose to people. Considering that the currently used repair methods often do not meet modern standards and are not effective, and in some cases simply dangerous, it is necessary to find a universal and fairly simple solution that

will protect people and preserve the balcony while leaving the original architectural look of the structure unchanged.

Keywords: housing stock, standard construction, balcony slab, destruction, metal structure.

Середина 20-го века ознаменовалась массовым жилищным строительством в СССР. После тяжелой войны, унёсшей миллионы жизней и уничтожившей жилищный фонд во многих городах, руководству страны требовалось решить вопрос расселения граждан из переполненных коммунальных квартир и общежитий. Учитывая масштаб бедствия, было понятно, что решение должно носить системный характер [1]. В связи с этим, в СССР появились первые домостроительные комбинаты (ДСК), которые использовали технологию замкнутого цикла и были сосредоточены на сооружении однотипных серийных домов с квартирами для одной семьи (рис. 1).



Рис. 1. Типовое панельное здание серии 1-335

Однако в угоду скорости возведения и снижения стоимости здания в процессе использовались наиболее дешевые и доступные материалы, кроме того, не всегда соблюдалась технология строительства, что в конечном итоге приводило к снижению качества готовой продукции. С другой стороны, важной частью нормальной эксплуатации любого здания является контроль его технического состояния и своевременный ремонт, с чем в последнее время тоже возникают проблемы [2].

По данным Росстата, на 2023 год, износ жилищного фонда в РФ составил более 30%, а доля жилья, изношенного более, чем на 2/3, составила 6,5%. С 2030 г будут интенсивно подходить к предельным срокам эксплуатации многоквартирные панельные дома, построенные в 1956–1963 гг, а также в 1963–1969 гг. К 2030 г прирост устаревающего жилья составит 54 млн м², а к 2040 г. – 216 млн. м² [3].

Среди наиболее часто встречающихся проблем старого фонда можно выделить износ ограждающих и несущих конструкций, а также износ коммуникаций: электроснабжения, водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения.

Безусловно, каждая из вышеперечисленных проблем является важной и требует незамедлительного решения, но особое внимание хочется уделить балконным плитам и их ограждающим конструкциям, ведь именно эти элементы в большей степени подвержены разрушению, так как постоянно находятся под воздействием атмосферных осадков, повышенной влажности и эрозии. Вышеперечисленные факторы приводят к разрушению

балконной плиты: отслоению штукатурки, разрушению бетона, оголению арматурных стержней и их коррозии, что кратно снижает несущую способность конструкции.

На данный момент существует несколько наиболее распространенных способов ремонта балконных плит:

1. Косметический ремонт – самый неэффективный при значительных разрушениях, когда оголившуюся арматуру просто замазывают слоем цементно-песчаного раствора.

2. Усиление плиты путем установки дополнительных стоек, упоров и подкосов – данный метод эффективен, но далеко не всегда применим, поскольку установка дополнительных элементов возможна не во всех случаях (рис. 2).

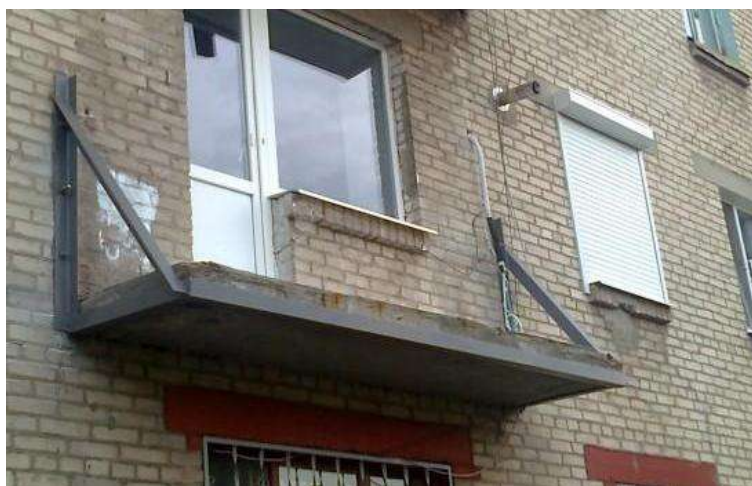


Рис. 2. Усиление балконной плиты металлоконструкцией

3. Полная замена балконной плиты – самый трудоемкий и дорогостоящий способ. Заключается в удалении консоли, и заведении в плоскость стены новых арматурных каркасов с последующей установкой опалубки и заливкой бетонной смеси (рис. 3).



Рис. 3. Замена балконной плиты

Перечисленные методы объединяет то, что они носят несистемный характер, как правило, кустарны и выполняются специалистами, далеко не всегда достаточного для этих работ уровня, самостоятельно нанятыми жильцами многоквартирных домов, что приводит к хаотичному, некачественному, а зачастую опасному ремонту.

Вышеперечисленные моменты говорят о том, что есть необходимость в создании надежного и относительно простого способа решения проблемы, соответствующего следующим требованиям (рис. 4).

В первую очередь, конструкция не должна быть связана со старой балконной плитой, поскольку она является источником потенциальной опасности, даже после ремонта.

Во-вторых, необходимо сохранить единый архитектурный облик здания, поэтому разрабатываемая конструкция должна быть универсальной и повторяемой, что позволит оформить фасад в едином стиле.

В-третьих, предлагаемое решение должно быть экономически целесообразным.

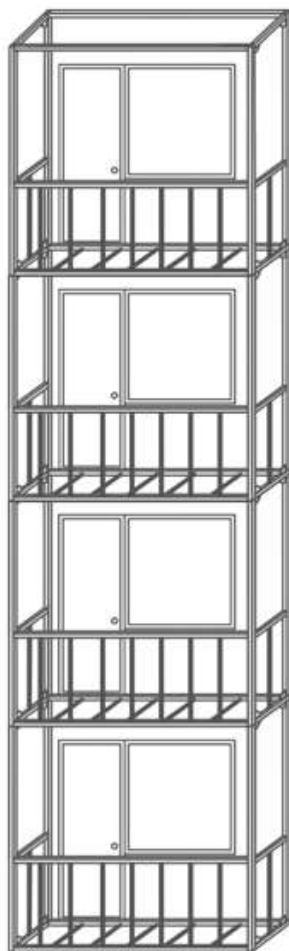


Рис. 4. Эскиз предлагаемой конструкции

В основе конструкции лежит создание пространственной рамы из прокатной трубы сечением 80*80*3мм, которая закрепляется к стене здания при помощи шпилек М20 (рис. 5).

С целью увеличения зоны передачи и восприятия момента на стойку рамы консольная часть крепится к раме при помощи фасонки из металла толщиной 6 мм посредством ручной дуговой сварки.

Для увеличения пространственной жесткости конструкция оборудована дополнительными связями, находящимися в плоскости пола.

Пол в конструкции выполняется из террасной доски, опирающейся на прокатный профиль сечением 20*40*2мм.

Ограждение может изготавливаться из профиля такого же сечения, либо, по желанию заказчика, вместо него возможна установка панорамных окон.

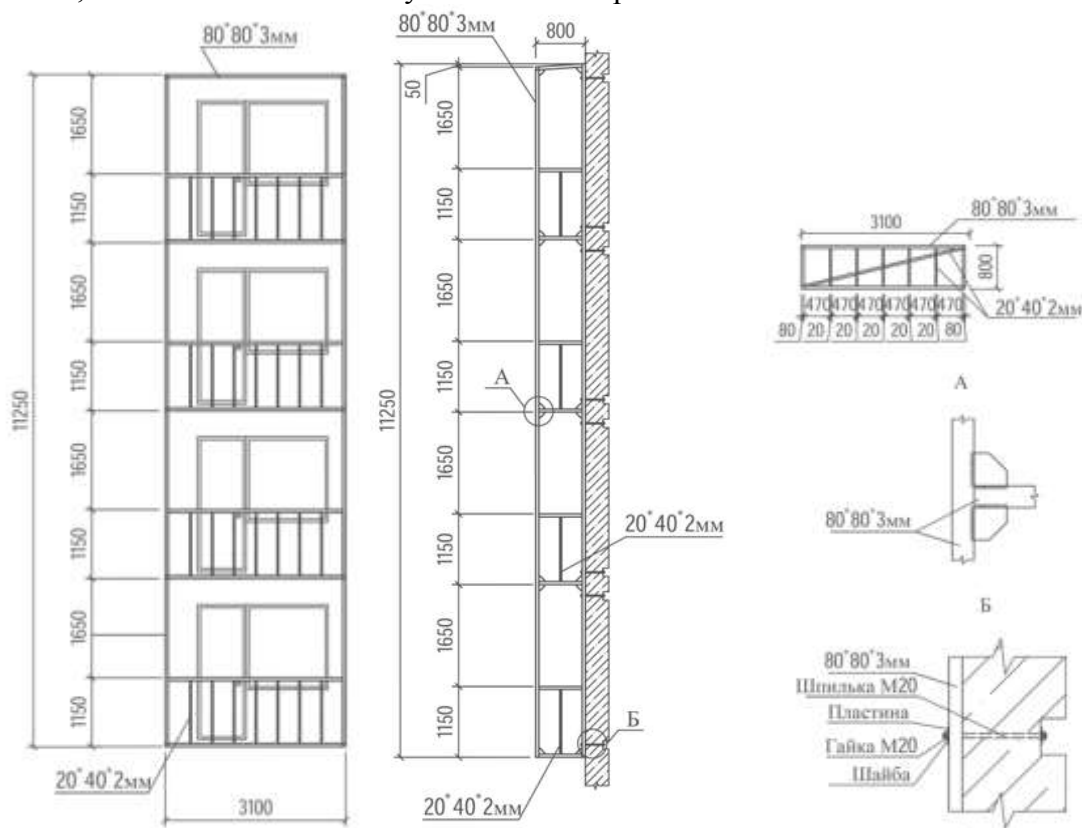


Рис. 5. Предлагаемая конструкция

Таким образом, порядок выполнения работ следующий:

1. Демонтаж старой конструкции балкона.

2. Далее возможно два варианта:

А) Монтаж и сварка конструкции непосредственно на площадке

Б) Монтаж изготовленных в заводских условиях элементов, в этом в случае рама разбирается на секции в 1-2 этажа.

3. Установка ограждения и пола.

В заключении можно отметить плюсы предлагаемой конструкции:

1. Низкая трудоемкость.

2. Возможность заводского изготовления (при экономической целесообразности).

3. Оформление всех балконов в едином стиле.

4. Повышение энергоэффективности здания (в случае остекления балконов).

5. Высокая скорость выполнения работ.

Список литературы

1. Густова, Н. А. В России резко вырастет объем устаревающего жилья / Н.А. Густова // РБК – недвижимость. – 2023. – URL: <https://reality.rbc.ru/news/650d30fb9a7947a57708783d> (дата обращения: 05.10. 2024).

2. Куклина, Е. А. Современные проблемы жилищно-коммунального хозяйства и способы их решения / Е. А. Куклина, О. С. Мицеловская // – 2019. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-zhilischno-kommunalnogo-hozyaystva-rossiyskoy-federatsii-i-napravleniya-ih-resheniya/viewer> (дата обращения: 10.10.2024).

3. Огородникова, О. А. Массовое жилищное строительство в истории советской повседневности / О. А. Огородникова // – 2018. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/massovoe-zhilischnoe-stroitelstvo-v-istorii-sovetskoj-povsednevnosti/viewer> (дата обращения: 11.10.2024).

List of references

1. Gustova, N. A. In Russia, the volume of aging housing will grow sharply / N.A. Gustova // RBC – real estate. – 2023. – URL: <https://realty.rbc.ru/news/650d30fb9a7947a57708783d> (date of address: 05.10.2024).

2. Kuklina, E. A. Modern problems of housing and communal services and ways to solve them / E. A. Kuklina, O. S. Mitselovskaya // – 2019. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-zhilischno-kommunalnogo-hozyaystva-rossiyskoj-federatsii-i-napravleniya-ih-resheniya/viewer> (date of application: 10.10.2024).

3. Ogorodnikova, O. A. Mass housing construction in the history of Soviet everyday life / O. A. Ogorodnikova // – 2018. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/massovoe-zhilischnoe-stroitelstvo-v-istorii-sovetskoj-povsednevnosti/viewer> (date of application: 11.10.2024).

УДК 004.32.26(06)

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, В ВЫБОРЕ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Д. А. Казаков, А. С. Кондырева, А. Е. Лемешко, Нгуен Тхань Лонг

Казаков Дмитрий Александрович, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: dkazakov@cchgeu.ru

Кондырева Алина Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПЗ-212, E-mail: alinakondyreva2003@mail.ru

Лемешко Анна Евгеньевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПЗ-212, E-mail: ana.lemeshko@yandex.ru

Нгуен Тхань Лонг, Воронежский государственный технический университет, соискатель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: oseun@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматриваются преимущества использования нейросетей в строительной отрасли, с акцентом на их применение в проектировании конструкций, выборе строительных материалов и автоматизации строительных процессов. Нейросети позволяют повысить точность проектных решений, снизить вероятность ошибок, оптимизировать выбор материалов в зависимости от условий эксплуатации, улучшить эффективность и безопасность строительных работ. Особое внимание уделено примерам успешного использования ИИ и его влиянию на снижение затрат, увеличение срока службы объектов и повышение энергоэффективности зданий. Рассматриваются перспективы дальнейшего внедрения нейросетевых технологий и ожидаемые технологические прорывы, которые могут трансформировать строительную индустрию. Исследование по этой тематике показало, что на текущем этапе применение ИИ в процессах возведения зданий становится фундаментальным из-за увеличения стоимости материалов, дефицит квалифицированных специалистов. Результаты анализа демонстрируют, что нейросети являются значимым инструментом для улучшения строительных процессов.

Ключевые слова: нейросеть, прогнозирование рисков, контроль качества, выполнение работ, оптимизация, энергоэффективность.

ADVANTAGES OF USING NEURAL NETWORKS IN THE DESIGN OF BUILDING STRUCTURES, IN THE CHOICE OF MATERIALS AND TECHNOLOGY FOR THE CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

D. A. Kazakov, A. S. Kondyreva, A. E. Lemeshko, Nguyen Thanh Long

Kazakov Dmitry Alexandrovich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Emergency Management, E-mail: dkazakov@cchgeu.ru

Gondyreva Alina Sergeevna, Voronezh State Technical University, student gr. bPZ-212, E-mail: alinakondyreva2003@mail.ru

Lemeshko Anna Evgenievna, *Voronezh State Technical University, student gr. bPZ-212, E-mail: ana.lemeshko@yandex.ru*

Nguyen Thanh Long, *Voronezh State Technical University, Candidate of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: oseun@yandex.ru*

Abstract: the article discusses the advantages of using neural networks in the construction industry, with an emphasis on their application in structural design, selection of building materials and automation of construction processes. Neural networks can improve the accuracy of design decisions, reduce the likelihood of errors, optimize the choice of materials depending on operating conditions, and improve the efficiency and safety of construction work. Special attention is paid to examples of successful use of AI and its impact on reducing costs, increasing the service life of facilities and improving the energy efficiency of buildings. The prospects for further implementation of neural network technologies and expected technological breakthroughs that can transform the construction industry are considered. Research on this topic has shown that at the current stage, the use of AI in the construction of buildings is becoming fundamental due to an increase in the cost of materials, a shortage of qualified specialists. The results of the analysis demonstrate that neural networks are a significant tool for improving construction processes.

Keywords: neural network, risk forecasting, quality control, performance, optimization, energy efficiency.

В настоящее время в сфере строительства все чаще стали использовать нейросети, что нейросети, как часть искусственного интеллекта, за последние годы сильно расширили свои границы применения, в том числе и в строительной индустрии. В отличие от традиционных методов анализа и проектирования, они позволяют обрабатывать огромные объемы данных, выявляя скрытые закономерности и предлагая оптимальные решения для проектирования и строительства объектов. Сегодня они активно используются в прогнозировании износа конструкций, выборе подходящих материалов и автоматизация процессов. Инновационные технологии становятся драйвером развития строительной отрасли, помогая решать множество современных задач: снижение издержек, повышение качества строительства и сокращение сроков возведения объектов [1].

Значение таких технологий в современном строительстве сложно переоценить. Они позволяют ускорить процесс проектирования и возведения зданий и значительно повысить их долговечность и безопасность. В условиях стремительно растущих потребностей в эффективных, энергоемких и экологически чистых решениях, внедрение нейросетей является одним из факторов, которые определяют будущее отрасли.

Искусственные нейронные сети становятся всё более востребованными в области архитектурного проектирования, где они служат действенным инструментом для автоматизации создания проектов. Эти инструменты ощутимо ускоряют и упрощают решение сложных инженерных задач, которые раньше требовали больших времени и трудозатрат. Применяя алгоритмы машинного обучения, нейросети обрабатывают обширные массивы сведений и формулируют наилучшие решения, учитывая параметры: нагрузки на конструкции, климат и выбор стройматериалов.

Примером улучшения качества и эффективности проектов через нейросети является автоматизация разработки сложных архитектурных структур. Системы быстро оценивают прочность материалов и геометрию объектов, предлагая идеальные варианты, соответствующие всем требованиям. В результате, возможно, сокращается время на разработку и увеличивает точность проектов. Дополнительно, они снижают вероятность ошибок, возникающих из-за человеческого фактора [2].

Основным преимуществом применения нейросетей в проектировании служит снижение риска ошибок в конструкции. Такие инструменты оценивают информацию и предвидят потенциальные проблемы на стадии проекта, минимизируя возможность дефектов в уже реализованных объектах. Так можно обнаружить уязвимые участки в конструкции или вычислить ожидаемые нагрузки на здание в различных условиях эксплуатации, позволяя инженерам вовремя внести коррективы в проект, чтобы предотвратить будущие проблемы.

Применение нейросетей в строительной индустрии изменило подход к выбору и исследованию строительных материалов. Технологии позволяют точнее подбирать материалы, учитывая их физико-механические свойства, экономические и экологические параметры. ИИ способен обрабатывать огромные объемы данных, мониторить характеристики различных стройматериалов и предлагать рациональные решения для конкретных задач. Исследования показывают, что применение искусственного интеллекта способно улучшить точность выбора материалов на 40%, повышая качество результата.

Успешным случаем использования ИИ является их применение при разработке новых составов бетона для мостов и зданий. С помощью показателей из многочисленных исследований и испытаний, система исследует влияние различных добавок и условий отвердевания на прочностные и тепловые свойства этого состава. В условиях высоких температур и влажности бетон способен проявлять изменённые характеристики, что важно для определения его долговечности и безопасности.

Используя моделирование поведения бетона при разных комбинациях температуры, влажности и давления, инженеры могут определить наиболее подходящие составы для конкретных климатических условий. Такой подход имеет особое значение для строительных проектов в регионах с экстремальными погодными условиями или в зонах с высокой сейсмической активностью, где требования к прочности и надежности конструкций установлены на строгом уровне.

Благодаря нейросетевым технологиям, возможно ощутимое сокращение времени и средств, необходимых для тестирования составов. Вместо того чтобы проводить многократные дорогостоящие лабораторные испытания, достаточно ввести существующие цифры в систему, и искусственный интеллект предоставит точный анализ потенциального поведения бетона под различными внешними воздействиями. Использование таких аналитических инструментов улучшает процесс подбора составов для конструкций и повышает безопасность и надежность готовых работ, снижая вероятность структурных дефектов в будущем.

Вдобавок, использование технологий ведет к снижению затрат на строительство за счет рационального выбора стройматериалов. Точные расчеты позволяют снизить излишки, результативно применять ресурсы и сократить объемы отходов. Статистика показывает, что оптимизация процесса выбора может уменьшить затраты на сырье до 25%. В свою очередь, это ослабляет воздействие на окружающую среду, ведь сокращение отходов на строительных площадках приводит к 30% уменьшению выбросов углекислого газа.

Интеграция нейросистем в строительную отрасль трансформировала методы автоматизации и роботизации. Системы способны не просто анализировать массивы информации, но и внедрять их в деятельность роботов и автоматизированное оборудование. Применение передовых технологий делает процесс точным и контролируемым, минимизируя человеческие ошибки и повышая продуктивность. При возведении крупных объектов (мосты или высотные здания) ИИ способен настроить работу машин таким образом, чтобы сократить время выполнения на 20-30%.

Обеспечение безопасности на стройплощадках является одной из основных задач. С помощью ИИ возможно непрерывно мониторить показатели и предсказывать потенциальные риски, предупреждая о возможных проблемах. Системы искусственного интеллекта могут диагностировать состояние оборудования, предсказывать возможные неисправности и выявлять опасные участки для рабочих. Исследование компании McKinsey показало, что

внедрение систем мониторинга, основанных на ИИ, способно уменьшить количество происшествий на 25-30%, повышая уровень безопасности.

Помимо этого, нейросети способствуют ускорению процессов и повышению качества выполненных работ. Благодаря точному планированию и прогнозированию ресурсов, компании могут избежать задержек и более рационально распределять стройматериалы и рабочую силу. Статистика указывает, что применение ИИ в управлении проектами сокращает время строительства на 15%, улучшая при этом качество за счёт детального контроля над каждым этапом. Для крупных проектов, где точность выполнения и соблюдение сроков фундаментальны.

В России применение нейросетей в уже показало высокую результативность на многих значимых проектах. С помощью искусственного интеллекта компании «Мостотрест» удалось улучшить прогнозирование износа конструкций и выбор наиболее подходящих стройматериалов для разнообразных погодных условий. Благодаря этому заметно сократился расход на техническое обслуживание и ремонт, увеличилась продолжительность эксплуатации сооружений. Точные аналитические расчеты, выполненные с использованием нейросетевых технологий, повысили уровень безопасности, что незаменимо при возведении сложных инженерных объектов.

Применение нейросетей оказалось успешным в строительстве жилых комплексов в крупных городах России. Искусственный интеллект помог автоматизировать определение наилучших маршрутов для доставки ресурсов, что позволило снизить транспортные расходы. Системы увеличили точность вычислений, связанных с энергопотреблением, делая здания более энергоэффективными. На примере нескольких домов в Москве, применение нейросетей позволило уменьшить затраты на 15% и одновременно повысить качество и продолжительность эксплуатации строений [3].

Международный опыт также подтверждает результативность искусственного интеллекта. В Китае, например, нейросети применяются для возведения высотных зданий, где они быстро анализируют конструктивные особенности и адаптируют процессы для максимальной эффективности. В Японии ИИ используется для роботизации строительства, сокращая время работ и повышая их точность. В США на проектах компании Tesla, нейросистемы улучшают логистику и управление стройресурсами, ускоряя выполнение задач.

Несмотря на очевидные выгоды, применение нейросетей сопряжено с рядом препятствий и опасностей. Основной сложностью остаётся интеграция этих передовых технологий в устоявшиеся строительные практики. Зачастую фирмы сталкиваются с дефицитом специалистов, обладающих нужными знаниями для работы с искусственным интеллектом, что ведёт к необходимости в обучении персонала или привлечении внешних консультантов, замедляя тем самым инновационные процессы. Из-за консервативности отрасли, переход к новым методам часто встречает сопротивление среди рабочих, привыкших к стандартным процедурам.

Риск возникновения ошибок в алгоритмах нейросетей, особенно на первых этапах их внедрения, остаётся существенным. Неполнота обучения или некорректность информации способны привести к неверным выводам, что негативно скажется на качестве и безопасности проектов. В результате возникает необходимость в проведении тщательной проверки и тестирования алгоритмов перед их активным внедрением.

Высокая сложность строительных объектов требует весомых вычислительных ресурсов для анализа показателей и выполнения расчётов. Не все компании могут позволить себе необходимые инвестиции в такое оборудование, особенно мелкие фирмы, что порождает неравенство в доступности новейших технологий. Ограниченная инфраструктура в некоторых регионах усугубляет эту проблему, усложняя использование ИИ, требующих стабильного доступа к большим объемам информации и высокой скорости их обработки [4].

Экономические барьеры сильно замедляют внедрение нейросетей. Большие начальные вложения в разработку и настройку систем искусственного интеллекта способны стать труднопреодолимым препятствием для многих строительных компаний, особенно на начальном этапе использования таких технологий. Длительный срок окупаемости делает эти инвестиции рискованными.

Будущее нейросетевых технологий обещает стать определяющим элементом в трансформации традиционных методов работы и открытии новых горизонтов в проектировании и возведении объектов. В ближайшие годы можно ожидать, что эти технологии станут неотъемлемой частью всех этапов строительного процесса — от планирования до эксплуатации зданий. Их способность анализировать огромные объемы данных, прогнозировать возможные риски и оптимизировать ресурсы будет только возрастать, что повлияет на скорость выполнения проектов, их качество и безопасность.

Главный вектор развития нейросетей в строительстве — это полная автоматизация процессов. С развитием технологий роботизации и искусственного интеллекта возможен переход на полностью автономные стройплощадки, где большинство задач будет выполнять техника, управляемая ИИ. Такие инновации помогут снизить затраты на рабочую силу и минимизировать человеческий фактор, который часто становится причиной ошибок. Применение беспилотных транспортных средств, роботизированных установок и автоматизированных систем мониторинга позволит ускорить строительство и улучшить качество.

Ожидаемые технологические прорывы в области искусственного интеллекта и машинного обучения окажут серьёзное влияние на строительную индустрию. Развитие алгоритмов предсказательного анализа позволит заранее определять возможные дефекты или слабые места в конструкциях ещё на стадии проектирования. Нейросети смогут учиться на ранее выполненных проектах, что позволит им предлагать оптимальные решения для новых задач с учётом всех возможных факторов - от особенностей местности до климатических условий и экологических требований. Это приведёт к созданию прочных, энергоэффективных и долговечных зданий, что соответствует современным трендам устойчивого развития.

Будущие нейросистемы смогут интегрироваться с другими передовыми технологиями: Интернет вещей (IoT) и дополненная реальность (AR). Взаимодействие этих систем позволит оптимизировать строительство и обеспечить постоянный надзор состояния сооружений после их завершения. Системы смогут отслеживать износ материалов, выявлять мелкие повреждения и автоматически предлагать решения для их устранения, что продлит срок службы зданий и конструкций.

Таким образом, развитие нейросетей в строительной отрасли неизбежно приведет к революции в подходах к проектированию, возведению и эксплуатации объектов. Ожидаемые технологические прорывы откроют новые возможности для повышения эффективности, снижения затрат и улучшения качества строительства, что будет способствовать дальнейшему росту этой индустрии.

Список литературы

1. Гафаров, Ф. М. Искусственные нейронные сети и приложения: учебное пособие / Ф. М. Гафаров, А. Ф. Галимянов. – Казань: Изд-во Казанского унта, 2018. – 121 с.
2. Кузнецова, И. О. Принцип работы и архитектура нейронных сетей / И. О. Кузнецова, Д. А. Малютов // Евразийская интеграция: современные тренды и перспективные направления. – 2024. – № 1. – С. 106-111.
3. Римшин, В. И. Нейросетевое прогнозирование физико-механических характеристик композитных материалов, используемых для усиления строительных конструкций / В. И. Римшин, А. К. Соловьев, Л. А. Сулейманова, П. А. Амелин // Эксперт:

теория и практика. – 2023. – № 4 (23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyrosetevoe-prognozirovanie-fiziko-mehanicheskikh-harakteristik-kompozitnyh-materialov-ispolzuemyh-dlya-usileniya-stroitelnyh> (дата обращения: 14.10.2024).

4. Нерозина, С. Ю. Применение генетических алгоритмов искусственного интеллекта при управлении и планировании в сфере строительства / С. Ю. Нерозина, П. А. Журавлева // Актуальные проблемы экономики и управления в строительстве : Материалы II Национальной (всероссийской) научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 18–19 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2024. – С. 367-370.

List of references

1. Gafarov, F. M. Artificial neural networks and applications: a textbook / F. M. Gafarov, A. F. Galimyanov. – Kazan: Publishing house of the Kazan unt, 2018. – 121 p.

2. Kuznetsova, I. O. The principle of operation and architecture of neural networks / I. O. Kuznetsova, D. A. Malyutov // Eurasian integration: modern trends and promising directions. - 2024. – No. 1. – pp. 106-111.

3. Rimshin, V. I. Neural network forecasting of physical and mechanical characteristics of composite materials used to strengthen building structures / V. I. Rimshin, A. K. Solovyov, L. A. Suleymanova, P. A. Amelin // Expert: theory and practice. – 2023. – № 4 (23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyrosetevoe-prognozirovanie-fiziko-mehanicheskikh-harakteristik-kompozitnyh-materialov-ispolzuemyh-dlya-usileniya-stroitelnyh> (date of application: 14.10.2024).

4. Nerozina, S. Yu. Application of genetic algorithms of artificial intelligence in management and planning in the construction sector / S. Yu. Nerozina, P. A. Zhuravleva // Actual problems of economics and management in construction : Materials of the II National (All-Russian) Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, April 18-19, 2024. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2024. - pp. 367-370.

УДК 004.94

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ СКАНИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА

К. С. Котова, А. А. Дегтярева, Л. А. Дворник, В. Н. Стародубцева

Котова Кристина Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого, E-mail: kottova-k@yandex.ru

Дегтярева Александра Александровна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПЗ-212, E-mail: sashadegt@gmail.com

Дворник Лика Алексеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПЗ-212, E-mail: Lika1603@list.ru

Стародубцева Виктория Николаевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПЗ-211, E-mail: vichka.starodubtseva.03@mail.ru

Аннотация: в данной статье приведен анализ традиционных и инновационных способов получения информации о поверхности объекта с целью создания цифровых моделей. Рассмотрены пути применения технологии лазерного сканирования в различных сферах деятельности человека. Приведены основные технические параметры и виды современных измерительных систем, к которым относят тахеометр, как традиционный способ считывания пространственных данных, и различные виды современных лазерных сканирующих устройств: триангуляционные, фотограмметрические и контактные. Изложен принцип работы лазерного сканера и этапы проведения сканирования, включающие сбор, формирование облака точек, проверка на возможные отклонения от проекта и их оценка, актуализация цифровой модели. Определены преимущества использования технологии лазерного сканирования различных объектов, которые направлены на упрощение и повышение скорости выполнения инженерных изысканий.

Ключевые слова: строительство, трехмерная цифровая модель, лазерное сканирование, оборудование.

APPLICATION ANALYSIS OF LASER SCANNING DEVICES FOR OBTAINING THREE-DIMENSIONAL DIGITAL MODEL OF OBJECT

K. S. Kotova, A. A. Degtyareva, L. A. Dvornik, V. N. Starodubtseva

Kotova Kristina Sergeevna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Design of Buildings and Structures named after N.V. Troitsky, E-mail: kottova-k@yandex.ru

Degtyareva Alexandra Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Bachelor's degree in bPZ-212, E-mail: sashadegt@gmail.com

Dvornik Lika Alekseevna, Voronezh State Technical University, Bachelor's degree in bPZ-212, E-mail: Lika1603@list.ru

Starodubtseva Victoria Nikolaevna, Voronezh State Technical University, Bachelor's degree in bPZ-212, E-mail: vichka.starodubtseva.03@mail.ru

Abstract: this article provides an analysis of traditional and innovative ways to obtain information about the surface of an object in order to create digital models. Ways of applying laser scanning technology in various fields of human activity are considered. The main technical parameters and types of modern measuring systems are given, which include a tachometer as a traditional method of reading spatial data, and various types of modern laser scanning devices: triangulation, photogrammetric and contact. The principle of operation of the laser scanner and the stages of scanning are described, including the collection, formation of a cloud of points, checking for possible deviations from the project and their assessment, updating the digital model. The advantages of using laser scanning technology for various objects are determined, which are aimed at simplifying and increasing the speed of engineering surveys.

Keywords: construction, 3d digital model, laser scanning, equipment.

В последнее десятилетие в России происходит активное развитие и внедрение цифровых технологий в строительную практику. Технология информационного моделирования зданий и сооружений BIM основывается на получении и создании цифровой трехмерной модели объекта, отличительной чертой которой является точность полученных данных. Получение метрической информации об пространственных объектах возможно путем наземного лазерного сканирования объекта - технологии, которая позволяет повысить качество проектирования, упростить работу на всех этапах жизненного цикла объекта. Целью данного исследования является анализ видов лазерного сканирования, возможностей использования и перспективы развития данной технологии.

Процесс построения цифровой модели и представление объекта в виде массива точек в пространственной системе координат называется лазерным сканированием. При этом, полученный массив точек отображает реальные размеры сканируемой области и всех ее геометрических особенностей, потому полученная пространственная цифровая модель является основой для последующего проведения расчетов объемов работ вне зависимости от их категории: реконструкция, ремонт или строительство. В процессе сканирования создается облако точек, число которых варьируется в пределах от нескольких тысяч до нескольких миллионов. Каждая из этих точек обладает заданными координатами в трехмерном пространстве, что позволяет достичь высокой точности копирования данных объекта вне зависимости от его сложности.

Получение информации о поверхности объекта путем выполнения обмерных операций возможно различными способами: тахеометрическая съемка, аэрофотосъемка с беспилотного летательного аппарата и с помощью наземного лазерного сканера [1,2].

Тахеометрическая съемка – это одна из традиционных технологий выполнения обмеров, позволяющая выполнить около 600 измерений за одну смену, при этом привязка к местной геодезической сети может быть недостаточно точной. Альтернативным вариантом данному методу является использование лазерных сканеров или его совместное использование с аэрофотосъемкой. Наиболее информативным является облако точек, которое может использоваться и самостоятельно и с трехмерной моделью объекта.

Технология лазерного сканирования основывается на использовании оптико-механической системы – сканирующего модуля, который излучает лазерный луч, обладающий высокой частотой. Луч отражается на подвижном зеркале, достигает объекта и снова возвращается в отправную точку. Лазерный дальномер – второй элемент прибора, фиксирует расстояние между объектом и сканером. Основное отличие электронного тахеометра от лазерного 3-D сканера заключается в индивидуальном определении координат каждой точки. Сравнительный анализ обобщенных характеристик различных моделей тахеометра и наземного лазерного сканера приведен в таблице 1.

Важными техническими характеристиками наземных лазерных сканеров являются: дальность действия; скорость измерений, которая составляет более ста тысяч в секунду; угол

поля зрения; минимальный угловой шаг сканирования и точность измерений на расстоянии. При этом сканирование может выполняться с требуемой плотностью и уровнем детализации в зависимости от задач и уровней LOD.

Таблица 1

Сравнительный анализ параметров тахеометра и наземного лазерного сканера

Критерии	Электронный тахеометр	Наземный лазерный сканер
Скорость измерений	не более 2 измерений в секунду	от десятков измерений в секунду
Точность измерений	от 1 до 5 мм	1 мм на 100м
Повторный выезд на объект	возможен	исключается
Рабочая температура	от -20 до +50 °С	от -20 до +50 °С
Минимальная дистанция работы	до 500 м	до 120 м

Лазерное сканирование проводится в четыре этапа: сам процесс сканирования и обработка данных с последующим представлением в виде облака точек; далее, получение новой цифровой модели объекта путем наложения на него облака точек и проверка возможных отклонений от проекта (третий этап); отображение полученных данных на сечениях объекта и заключительный этап – актуализация исходной цифровой модели путем добавления данных сканирования (рис. 1).

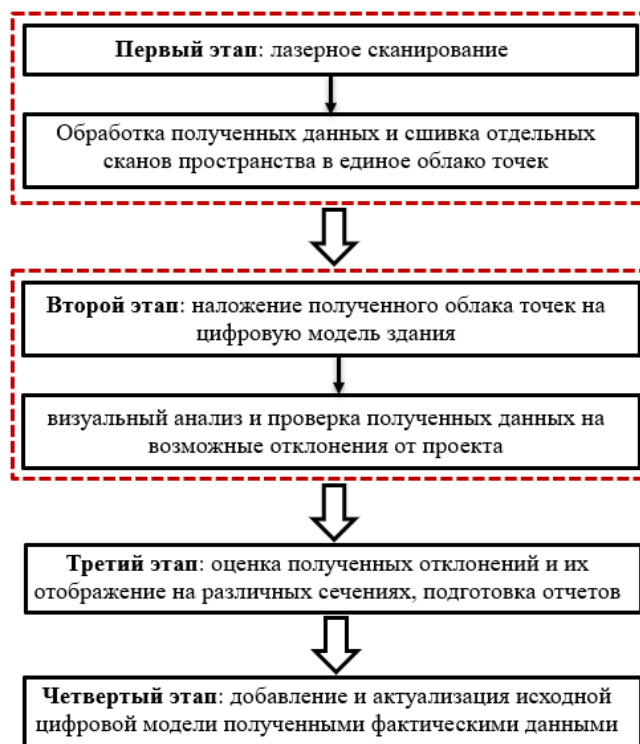


Рис. 1. Этапы лазерного сканирования

Импорт с устройств проведения инженерных изысканий и последующее преобразование полученных данных в единое облако точек происходит по средствам специального программного обеспечения. К программным продуктам обработки полученных результатов можно отнести зарубежные Trimble RealWorks и Bentley MicroStation и

российский аналог - nanoCAD GeoniCS. Полученные данные отображаются в трехмерной форме и, для наглядности, в различных цветовых решениях. Методика выбора программного обеспечения основывается на их функциональных возможностях.

Область применения данной технологии обширна и применяется, как для создания трехмерных моделей зданий, так для создания топографических карт местности, цифровых изображений объектов нефтегазовых промыслов, лесоустройства, гидротехнических сооружений и др. [3-7]. Для большого количества объектов представление результатов измерений именно в виде трехмерных моделей является актуальной задачей (см. табл. 2).

Таблица 2

Область применения лазерного сканирования

Область применения	Реализуемые задачи
Архитектура	Цифровые модели новых и реконструируемых объектов (здания и сооружения) с целью проработки архитектурных, конструктивных решений и проектно-сметной документации.
Градостроительство	Анализ городской среды.
Картографирование	Создание сверхточных 3D-моделей линейных и площадных объектов, топографических планов и анализ объемов перемещенной породы.
Археологические исследования	Создание модели раскопок, копий территории с фильтрацией растительного покрова с определением характера поверхности грунта и рядом стоящих сооружений
Управление природными ресурсами	Изыскательские и предпроектные работы для создания разрезов грунта на территории возможных месторождений. Оценка состояния и структуры зеленых насаждений.
Нефтегазовая отрасль	Создание трехмерной цифровой модели технологического оборудования и топографических планов.
Горнодобывающая отрасль	Картографирование линейных и площадных объектов.
Электроэнергетика	Получение топографических и геометрических сведений об энергообъектах.
Транспортная инфраструктура	Создание 3D-модели автодороги и прилегающей территории
Железнодорожные магистрали	Измерение ширины колеи и определение допустимой ширины между рельсами.

Технология лазерного сканирования обладает рядом преимуществ на этапах реконструкции, реставрации и эксплуатации различных объектов, чем обусловлен рост и масштабность ее применения. К их числу можно отнести повышение точности информации об объекте, уменьшение рисков возникновения дополнительных финансовых затрат, обнаружение коллизий, выполнение измерительных работ в короткий срок, повышение уровня детализации и информативности.

Наземные лазерные сканеры бывают трех типов: триангуляционные, фотограмметрические и контактные.

1. Отличительная черта триангуляционных сканеров (портативных и стационарных) – это особенности их конструкции: излучатель и приёмник сигнала разнесены на определенное расстояние. Лазерный луч или полоса проецируются на объект излучателем, а сенсор (приёмник) измеряет расстояние до поверхности объекта. Данный метод сканирования наиболее эффективен на малой дистанции, не превышающей нескольких метров, и применяется в основном для точной съёмки в машиностроении, реставрации и архитектуре.

2. Фотограмметрические 3D-сканеры по принципу работы делят на два типа: активные и пассивные. Положение точек объекта относительно сканирующего устройства вычисляют по полученным с двух камер фотоснимкам - деформированной сетки, спроецированной на объект. После, используя основные фотограмметрические зависимости, получают предварительную цифровую модель объекта. На сегодняшний день, метод сканирования активного фотограмметрического сканера является одним из самых быстрых и точных. Пассивные фотограмметрические 3d сканеры регистрирует лишь свет, отражённый от объекта в видимом диапазоне.

3. Контактные 3D-сканеры исследуют объекты, находясь с ними в контакте при помощи специальной системы, состоящей из сенсорного щупа, перемещающегося в трехмерном пространстве координат. Поэтому целесообразно использовать контактный сканер при сканировании малых размеров объекта, плоских или выпуклых поверхностей без резких изгибов, но при этом различных форм. Существенным недостатком подобного метода является низкая скорость получения данных в отличие от автоматического сканирования.

На сегодняшний день, во многих областях строительной практики обмерные работы и фиксация местности происходят с применением эффективных лазерных сканирующих устройств. Широкий спектр возможностей применения сканирующих приборов приводит к ежегодному росту числа выпускаемых электронно-оптических систем, что приводит к активному внедрению в строительную практику BIM технологий. Критерием выбора системы лазерного сканирования и обрабатывающего программного обеспечения является область применения и требуемый результат, от которого зависят технические характеристики. Данная технология дает возможность получения полной трехмерной информации об объекте с высокой детализацией данных, что помогает в дальнейшем сократить риски выхода за пределы календарного графика и бюджета строительных работ.

Список литературы

1. Гришина, А. И. Комбинирование методов наземного лазерного сканирования и аэрофотосъемки с беспилотного летательного аппарата для повышения эффективности контроля промышленного строительства / А. И. Гришина, Р. Р. Рамазанов, А. В. Глухов, Е. Н. Левченко // Вектор ГеоНаук. – 2020. - № 3. – С. 55-67.

2. Перунов, Ф. К. Лазерное сканирование при строительстве и реконструкции зданий / Ф. К. Перунов, Г. В. Коренькова // Будущее науки: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества: Сборник статей 2-й Всероссийской научной конференции, Курск, 30 мая 2024 года. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. –Т.3. – С. 85-88.

3. Богданов, А. Н. Наземное лазерное сканирование в строительстве и BIM-технологиях / А. Н. Богданов, И. А. Алешутин // Известия КГАСУ. – 2018. – №4 (46). – С. 326-332.

4. Захожий, К. А. Применение лазерного сканирования при проектировании и строительстве архитектурных фасадов и сооружений / К. А. Захожий // Инновационная наука. – 2018. – № 12. – С. 204-206.

5. Алексеенко, Н. Н. Применение технологии лазерного сканирования в различных отраслях и на различных этапах жизненного цикла объектов/ Н. Н. Алексеенко // Вестник МГСУ. – 2016. – №2. – С.62-73.
6. Григорьева, Д. Э. Использование 3D-моделирования в гидротехническом строительстве / Д. Э. Григорьева, Н. А. Николаева // Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития: Шестая национальная (всероссийская) научно-техническая конференция, Петропавловск-Камчатский, 09–10 ноября 2023 года. Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный технический университет. – 2024. – С. 95-98.
7. Брын, М. Я. Возможность применения лазерного сканирования на стадии изыскания при реконструкции искусственных сооружений / М. Я. Брын, Н. Н. Богомолова, И. Н. Журавлев, А. А. Никитчин // Бюллетень результатов научных исследований. - 2020. – С. 43-53.
8. Колчин, В. Н. Специфика применения технологии трехмерного сканирования в строительстве и проектировании / В. Н. Колчин // Инновации и инвестиции. – 2016. – № 12. – С. 252-257.
9. Гура, Т. А. Востребованность лазерного сканирования в процессе строительства и эксплуатации объектов / Т. А. Гура, Г. Сидеропуло // Вестник магистратуры. - 2016. – № 12-4 (63). – С. 63-65.

List of references

1. Grishina, A. I. Combining methods of ground-based laser scanning and aerial photography from an unmanned aerial vehicle to improve the efficiency of industrial construction control / A. I. Grishina, R. R. Ramazanov, A.V. Glukhov, E. N. Levchenko // Vector Geoscience. – 2020. - No. 3. – pp. 55-67.
2. Perunov, F. K. Laser scanning in the construction and reconstruction of buildings / F. K. Perunov, G. V. Korenkova // The future of science: a view of young scientists on the innovative development of society: Collection of articles of the 2nd All-Russian Scientific Conference, Kursk, May 30, 2024. Kursk: CJSC "University Book", 2024. –Vol. 3. – pp. 85-88.
3. Bogdanov, A. N. Terrestrial laser scanning in construction and BIM technologies / A. N. Bogdanov, I. A. Aleshutin // Izvestiya KGASU. – 2018. – №4 (46). – S. 326-332.
4. Zakhozhy, K. A. The use of laser scanning in the design and construction of architectural facades and structures / K. A. Zakhozhy // Innovative science. – 2018. – No. 12. – pp. 204-206.
5. Alekseenko, N. N. Application of laser scanning technology in various industries and at various stages of the life cycle of objects/ N. N. Alekseenko // Bulletin of the MGSU. – 2016. – No.2. – pp.62-73.
6. Grigorieva, D. E. The use of 3D modeling in hydraulic engineering construction / D. E. Grigorieva, N. A. Nikolaeva // Technical operation of water transport: problems and ways of development: The Sixth National (All-Russian) Scientific and Technical Conference, Petropavlovsk-Kamchatsky, November 09-10, 2023. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatka State Technical University. - 2024. – pp. 95-98.
7. Bryn, M. Ya. The possibility of using laser scanning at the survey stage during the reconstruction of artificial structures / M. Ya. Bryn, N. N. Bogomolova, I. N. Zhuravlev, A. A. Nikitchin // Bulletin of the results of scientific research. - 2020. – pp. 43-53.
8. Kolchin, V. N. Specifics of the use of three-dimensional scanning technology in construction and design / V. N. Kolchin // Innovations and investments. - 2016. – No. 12. – pp. 252-257.
9. Gura, T. A. The demand for laser scanning in the process of construction and operation of facilities / T. A. Gura, G. Sideropulo // Bulletin of the magistracy. - 2016. – № 12-4 (63). –

Рр.63-65.9. Gura, T. A. The demand for laser scanning in the process of construction and operation of facilities / T. A. Gura, G. Sideropulo // Bulletin of the magistracy. - 2016. – № 12-4 (63). – Рр. 63-65.

УДК 697.275.5

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ В ЖИЛЫХ ДОМАХ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ

М. А. Мещерякова, В. Ю. Боголепова, А. Е. Арников

Мещерякова Мария Александровна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: masha0207@mail.ru

Боголепова Валерия Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-231, E-mail: val.bogolepova@mail.ru

Арников Андрей Евгеньевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-231, E-mail: aarnikov@inbox.ru

Аннотация: в условиях современного жилищного строительства и растущих требований к энергоэффективности, проблема недотопов и перетопов в системах отопления становится особенно актуальной. Данная работа посвящена исследованию методов повышения энергоэффективности отопительных систем в уже построенных и в дальнейшем возведенных жилых домах за счет внедрения инновационных технологий. Рассматриваются решения, такие как интеллектуальные терморегуляторы, тепловые насосы различной мощности, а также использование конденсационного котла. Особое внимание уделяется анализу возникновения причин недотопов и перетопов, а также их негативному воздействию на комфорт проживания и экономические затраты жильцов. Результаты показывают, что комплексный подход к модернизации систем отопления может значительно повысить их эффективность, снизить расходы на отопление и способствовать устойчивому развитию жилого сектора.

Ключевые слова: недотоп, перетоп, тепловой насос, терморегуляторы, конденсационный котел, энергоэффективность.

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF THE HEATING SYSTEM IN RESIDENTIAL BUILDINGS THROUGH THE INTRODUCTION OF INNOVATIVE SYSTEMS

M. A. Meshcheryakova, V. Yu. Bogolepova, A. E. Arnikov

Meshcheryakova Maria Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: masha0207@mail.ru

Bogolepova Valeria Yurievna, Voronezh State Technical University, master's student of gr. mTPR-231, E-mail: val.bogolepova@mail.ru

Arnikov Andrey Evgenievich, Voronezh State Technical University, master's student of gr. mTPR-231, E-mail: aarnikov@inbox.ru

Annotation: in the context of modern housing construction and growing energy efficiency requirements, the problem of underdotes and overflows in heating systems is becoming especially relevant. This work is devoted to the study of methods for improving the energy efficiency of heating systems in already built and subsequently erected residential

buildings through the introduction of innovative technologies. Solutions such as intelligent thermostats, heat pumps of various capacities, as well as the use of a condensing boiler are considered. Special attention is paid to the analysis of the causes of underdogs and overflows, as well as their negative impact on the comfort of living and the economic costs of residents. The results show that an integrated approach to the modernization of heating systems can significantly increase their efficiency, reduce heating costs and contribute to the sustainable development of the residential sector.

Key words: underfloor heating, overfilling, heat pump, thermostats, condensing boiler, energy efficiency.

В России на данный момент времени существует проблема перетопов и недотопов. В связи с тем, что многие дома строились еще в советские года, система отопления работает некорректно, доставляя дискомфорт жильцам.

В демисезон, во время колебаний температуры между 0 и 10 °С, появляется повышенная необходимость энергосбережения. Сочетание положительной температуры на улице и работающего отопления создает избыток теплоты, приносящий дискомфорт жильцам. Люди начинают жить с открытыми форточками, из-за чего энергия, которая тратится на обогрев, «выливается» наружу. Неотрегулированность системы теплоснабжения благоволит возникновению таких ситуаций. В основном с этим сталкиваются те, кто живет рядом с ИТС.

Противоположностью излишка теплоты является недостаточное теплоснабжение. Вследствие несоответствия температуры воды, поставляемой системой отопления, с графиком теплоснабжения возникает данное частое явление. Причинами этого могут быть:

- недостаток мощности ИТС;
- неисправное оборудование;
- нехватка топлива на ИТС;

- целенаправленное уменьшение мощности, в виде снижения расходов топлива для получения увеличенной прибыли [1].

Эти факторы мешают комфортному проживанию в квартирах. Поэтому в данной статье мы рассмотрим технологии, которые могут решить эти проблемы.

Дискомфорт от недостаточного и излишнего теплоснабжения существует не только в нашей стране, но и в других государствах. Мы изучили, какие технологии применяют в других странах, а также познакомились с используемыми в некоторых городах нашей страны. Ниже мы рассмотрим те из них, которые можно применить при строительстве новых домов и в качестве модернизации уже существующих.

Одним из современных методов решения проблемы является применение тепловых насосов. Их используют в Германии, США, Японии, Швеции и в ряде других стран. Суть технологии изложена ниже.

Тепловые насосы – это экологически чистая и экономичная система получения тепла для отопления и горячего снабжения из тепла источников. Принцип работы основан на хладагенте, передающий тепло одного тела другому. В роли источника энергии может быть использован: наружный воздух, различные незамерзающие воды, реки, моря, озера и т.д., чью температуру можно подвести к жидкому хладагенту, находящемуся в испарителе с низким давлением и температурой. Под воздействием тепла вещество испаряется и перемещается в компрессор, где принудительно повышают давление и температуру, после чего конденсируется, отдавая полученное тепло. Далее хладагент разряжают и возвращают в испаритель, начиная рабочий цикл сначала (рис. 1).

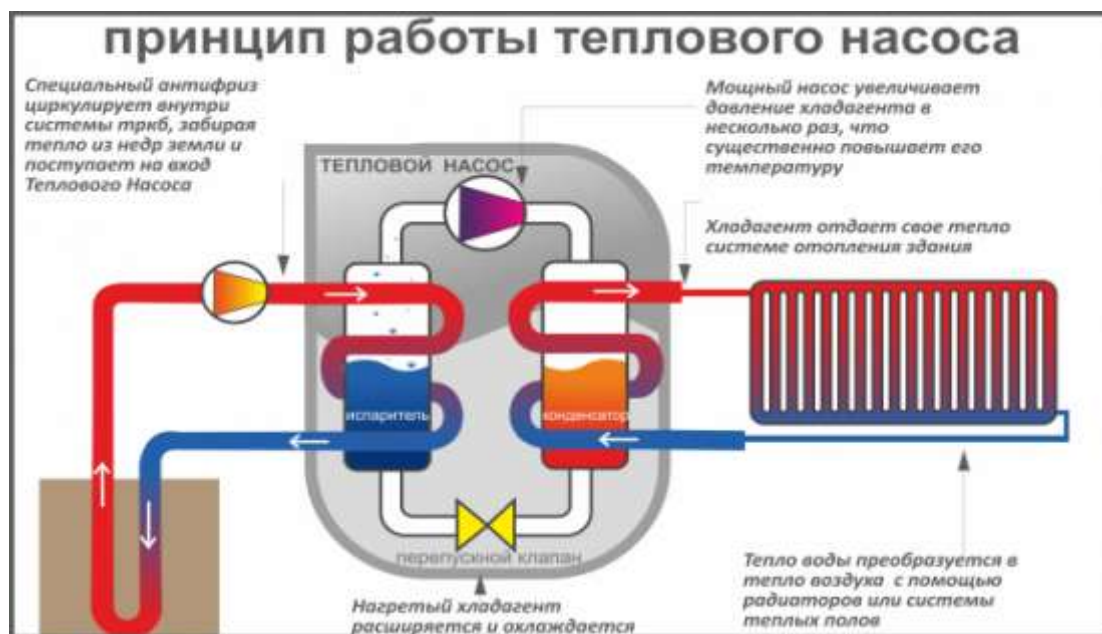


Рис. 1. Принцип работы теплового насоса

Широкое распространение получили как тепловые насосы малой мощности (до 10кВт), применяемые в домах и коттеджах, так и большой (до 30 МВт), позволяющие модернизировать и развивать централизованное теплоснабжение в городах. На ряду с такими достоинствами как компактность, экологичность, надежность, существует серьезный недостаток. Наличие дешевого природного газа делает насосы дорогостоящими и малодоступными из-за высоких капиталовложений, что увеличивает срок окупаемости [2,3]. Но несмотря на этот недостаток, данная технология имеет свои преимущества, о которых было сказано выше, и может использоваться при строительстве нового жилья.

Для экономии энергии, как в системе отопления, так и в горячем водоснабжении создали новый продукт, который называется термомайзер. Он предназначен для автоматического регулирования температуры горячей воды. Другими словами, позволяет уменьшить расход первичного теплоносителя, а отсюда следует, что появляется возможность экономии денежных средств.

Выгода прибора выражается в двух моментах: во-первых, возможность установки температуры теплоносителя на время прекращения использования помещения; во-вторых, бывают случаи, когда теплоноситель, после прохождения системы отопления, возвращается в теплоцентраль, сохраняя при этом высокую температуру. Видя это, термомайзер снова задействует воду в системе, обеспечивая вторичное использование. Данная технология может применяться как при строительстве новых домов, так и для переустройства старых систем отопления. В сфере ЖКХ уже начали применение этого проекта и виден спад в теплотреблении на 50-60%, а также снижение оплаты за тепло на 30-40% [4]. Одним из примеров является город Кострома, в котором свыше 150 домов оборудованы данным прибором [5,6].

В мире, где энергосбережение становится все более актуальным, конденсационные котлы представляют собой перспективное инновационное решение для отопления. Их принцип работы основан на максимальном использовании тепловой энергии, получаемой при сгорании топлива, с помощью конденсации водяного пара. В отличие от традиционных котлов, конденсационные модели оснащены водяными экономайзерами – дополнительными теплообменниками. Эти теплообменники создают условия для конденсации пара, образующегося при сгорании топлива. В процессе конденсации водяной пар переходит из

газообразного состояния в жидкое, высвобождая при этом значительное количество тепловой энергии (рис. 2).

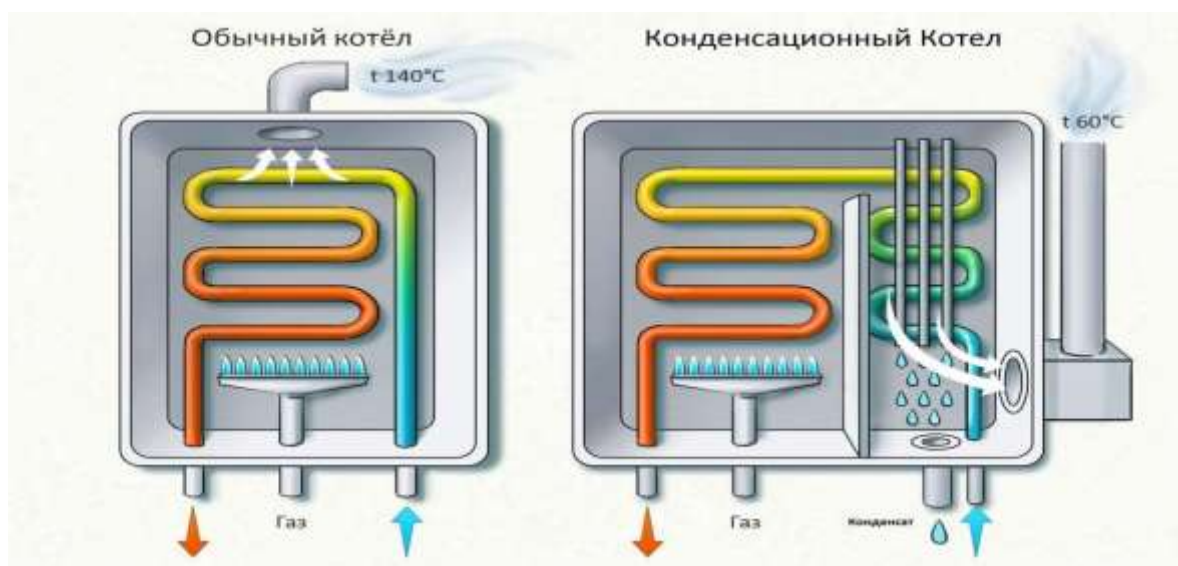


Рис. 2. Отличие конденсационного котла от обычного

КПД конденсационных котлов достигает 108%, что на 10-15% выше, чем у традиционных конвекционных котлов. Эта разница обусловлена тем, что конденсационные модели утилизируют тепловую энергию, которая в обычных котлах уходит вместе с дымовыми газами. За счет более высокого КПД, конденсационные котлы потребляют меньше топлива для обеспечения той же тепловой мощности. Так, для газовых котлов норма расхода топлива в конденсационном режиме составляет 125-130 м³/Гкал, тогда как для традиционных котлов она достигает 155 м³/Гкал. Это означает экономию до 20% топлива.

Технология нашла широкое применение в Великобритании, Северной Америке и Нидерландах. Они прекрасно подходят для систем отопления, как частных домов, так и общественных зданий, промышленных предприятий [7,8].

Данную технологию можно использовать при усовершенствовании старых домов, а также при строительстве нового жилья [9].

Еще одним из вариантов решения недостаточного теплоснабжения может являться – повышение эффективности теплоизоляции труб. Мы предлагаем вместе со стандартной теплоизоляцией использовать двухстороннюю алюминиевую пленку, отражающие поверхности которой будут обращены и к трубе, и в окружающую среду. Данное решение позволяет снизить тепловые потери при транспортировке, за счет уменьшения температуры наружной поверхности теплоизоляции на 10% [10,11]. Данный метод подходит в том случае, когда невозможно повысить энергоэффективность за счет введения инновационного оборудования. Например, в старых домах, которые не готовы к современным технологиям.

Мы рассмотрели технологии, которые могут быть применены и в современном строительстве, и в старых домах. Каждая из технологий направлена на улучшение комфорта проживания в квартирах. Применять их стоит исходя из технико-экономических показателей жилья и потребностей жителей.

Список литературы

1. Парамонова, Е. Ю. Проблема перетопов и недотопов в отопительный период / Е. Ю. Парамонова, Ю. В. Елистратова, А. С. Семиненко // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 48-50.

2. Шеремет, Е. О. Применение тепловых насосов в системах централизованного теплоснабжения в целях повышения экономичности и энергоэффективности тепловых сетей / Е. О. Шеремет, А. С. Семиненко // *Современные наукоемкие технологии*. – 2013. – № 8-1. – С. 54-57.
3. Мещерякова, О. К. Совершенствование жилищно-коммунальной сферы за счет цифровизации услуг электроснабжения / О. К. Мещерякова, В. Я. Мищенко, М. А. Мещерякова // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. – 2019. – № 2(116). – С. 97-101.
4. Галиев, Р. Р. Инновационные технологии в системах теплоснабжения / Р. Р. Галиев // *Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*. – 2014. – № 1(7). – С. 165-168.
5. Термомайзеры решают: тысячи костромичей экономят на отоплении и не парятся // ГТРК Кострома : <https://gtrk-kostroma.ru/>. – 2022. – 23 марта. – URL: <https://gtrk-kostroma.ru/news/termomayzery-reshayut-tysyachi-kostromichey-ekonomyat-na-otoplenii-i-ne-parayutsya> (дата обращения: 03.10.2024).
6. Чеснокова, Е. А. Теоретические основы эффективного управления недвижимостью / Е. А. Чеснокова, М. С. Агафонова, М. А. Мещерякова, И. А. Потехин // *ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия*. – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 13-19.
7. Плахин, З. К. Сравнение конденсационных котлов с традиционными / З. К. Плахин // *StudArctic Forum*. – 2021. – Т. 1, № 21. – С. 108-112.
8. Литвин, А. Котловые инновации / А. Литвин // *Сантехника, Отопление, Кондиционирование*. – 2014. – № 12(156). – С. 56-61.
9. Арчакова, С. Ю. Формирование комплекса энергосберегающих мероприятий для оптимизации тепловой энергии в зданиях / С. Ю. Арчакова, В. Я. Мищенко // *Студенческий научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством и недвижимостью*. – 2015. – № 1. – С. 130-133.
10. Стручаев, Н. И. Пути повышения эффективности теплоизоляции трубопроводов / Н. И. Стручаев, Ю. А. Постол, Ю. А. Степин [и др.] // *Проблемы региональной энергетики*. – 2020. – № 2(46). – С. 43-52.
11. Мещерякова, О. К. Управление инвестиционными ресурсами при инновационном развитии жилищно-коммунального хозяйства / О. К. Мещерякова // *Вестник Челябинского государственного университета*. – 2011. – № 36(251). – С. 81-84.

List of references

1. Paramonova, E. Yu. The problem of overflows and underdrops in the heating period / E. Yu. Paramonova, Yu. V. Elistratova, A. S. Seminenko // *Modern high-tech technologies*. - 2013. – No. 8-1. – pp. 48-50.
2. Sheremet, E. O. The use of heat pumps in district heating systems in order to increase the efficiency and energy efficiency of heating networks / E. O. Sheremet, A. S. Seminenko // *Modern high-tech technologies*. - 2013. – No. 8-1. – pp. 54-57.
3. Meshcheryakova, O. K. Improvement of housing and communal services through digitalization of power supply services / O. K. Meshcheryakova, V. Ya. Mishchenko, M. A. Meshcheryakova // *Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics*. – 2019. – № 2(116). – Pp. 97-101.
4. Galiev, R. R. Innovative technologies in heat supply systems / R. R. Galiev // *Bulletin of UGUES. Science, education, economics. Series: Economics*. – 2014. – № 1(7). – Pp. 165-168.
5. Thermomizers solve: thousands of Kostroma residents save on heating and do not steam // GTRK Kostroma : <https://gtrk-kostroma.ru/>. – 2022. – March 23. – URL: <https://gtrk-kostroma.ru/news/termomayzery-reshayut-tysyachi-kostromichey-ekonomyat-na-otoplenii-i-ne-parayutsya>

kostroma.ru/news/termomayzery-reshayut-tysyachi-kostromichey-ekonomyat-na-otoplenii-i-neparyatsya (date of reference: 03.10.2024).

6. Chesnokova, E. A. Theoretical foundations of effective real estate management / E. A. Chesnokova, M. S. Agafonova, M. A. Meshcheryakova, I. A. Potekhin // FES: Finance. Economy. Strategy. - 2022. – Vol. 19, No. 2. – pp. 13-19.

7. Plakhin, Z. K. Comparison of condensing boilers with traditional ones / Z. K. Plakhin // StudArctic Forum. – 2021. – Vol. 1, No. 21. – pp. 108-112.

8. Litvin, A. Boiler innovations / A. Litvin // Plumbing, Heating, Air conditioning. – 2014. – № 12(156). – Pp. 56-61.

9. Archakova, S. Yu. Formation of a complex of energy-saving measures to optimize thermal energy in buildings / S. Yu. Archakova, V. Ya. Mishchenko // Student Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Real Estate Management. - 2015. – No. 1. – pp. 130-133.

10. Struchaev, N. I. Ways to improve the efficiency of thermal insulation of pipelines / N. I. Struchaev, Yu. A. Postol, Yu. A. Stepin [et al.] // Problems of regional energy. – 2020. – № 2(46). – Pp. 43-52.

11. Meshcheryakova, O. K. Management of investment resources in the innovative development of housing and communal services / O. K. Meshcheryakova // Bulletin of the Chelyabinsk State University. – 2011. – № 36(251). – Pp. 81-84.

УДК 658.5: 624

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ВОПРОСАМ ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Р. Ю. Мясищев, А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, М. Р. Мясищева

Мясищев Руслан Юрьевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 910371@mail.ru

Сергеева Алла Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 933947@mail.ru

Сергеев Юрий Дмитриевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Мясищева Мария Руслановна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-217, E-mail: 2772305 @list.ru

Аннотация: статья направлена на помощь в процессе проектирования и выбора организационно-технологических решений, связанных с установкой трубопровода, обеспечивающего циркуляцию теплоносителя. Процесс установки трубопроводов может осуществляться двумя методами: внутренним и внешним. Каждый из методов имеет свои достоинства, но и недостатки, которые стоит учитывать при проведении работ по установке трубопроводов. Внутренний метод установки предполагает то, что трубопровод встраивается внутрь строительных конструкций. Внешний метод установки трубопроводов подразумевает размещение компонентов отопительной системы, не встраивая их в несущие конструкции дома, что является полной противоположностью внутренней схемы. Основным преимуществом внутреннего метода является возможность скрыть инженерные системы. Однако монтаж труб в структуру конструктивных элементов требует значительных затрат и определенных трудностей монтажа. Внешний метод установки требует жертвовать эстетическим восприятием интерьеров, зато предлагает практичность, доступность и легкость в ремонте и обслуживании. Кроме этого, статье описывается выбор труб для системы отопления путём описания каждого из видов, указание достоинств и недостатков и приведением советов их использования.

Ключевые слова: организационно-технологические решения, надежность, эффективность, отопление, подбор труб для отопления.

ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR HEATING RESIDENTIAL BUILDINGS

R. Yu. Myasishchev, A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, M. R. Myasisheva

Myasishchev Ruslan Yurievich, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: 910371@mail.ru

Sergeeva Alla Yurievna, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.ru

Sergeev Yuri Dmitrievich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Myasishcheva Maria Ruslanovna, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-217, E-mail: 2772305 @list.ru

Annotation: the article is aimed at helping in the process of designing and choosing organizational and technological solutions related to the installation of a pipeline that circulates a coolant. The pipeline installation process can be carried out using two methods: internal and external. Each of the methods has its advantages, but also disadvantages that should be taken into account when carrying out work on the installation of pipelines. The internal installation method assumes that the pipeline is embedded inside building structures. The external method of installing pipelines involves placing the components of the heating system without embedding them in the supporting structures of the house, which is the complete opposite of the internal scheme. The main advantage of the internal method is the ability to hide engineering systems. However, the installation of pipes into the structure of structural elements requires significant costs and certain installation difficulties. The external installation method requires sacrificing the aesthetic perception of interiors, but offers practicality, accessibility and ease of repair and maintenance. In addition, the article describes the choice of pipes for the heating system by describing each of the types, indicating the advantages and disadvantages and giving tips for their use.

Key words: organizational and technological solutions, reliability, efficiency, heating, selection of pipes for heating.

Котельная, по праву именуемая ядром отопительной системы, представляет собой источник тепла, вокруг которого строится вся схема. Трубопроводы, подобно жизненным сосудам, обеспечивают циркуляцию теплоносителя, проникающего в каждый уголок системы (рис. 1). Эффективная прокладка этих труб должна учитывать множество факторов: начиная от типа схемы и материала, из которого изготовлены трубы, и заканчивая мощностью котла, который является основным двигателем данного процесса [3]. Процесс проектирования и расчетов имеет многоуровневую природу и требует тщательного и всестороннего подхода на каждом этапе, чтобы достичь максимальной эффективности и надежности всей системы [1, 2].



Рис. 1. Прокладка труб в доме

Внутренний метод установки представляет собой процесс интеграции трубопроводов внутрь строительных конструкций, таких как стены, полы и потолки (рис. 2). Основным его преимуществом является возможность скрыть неэстетичные инженерные системы, что позволяет сохранить гармоничный облик интерьеров. Однако на этом список плюсов данного метода исчерпывается. Владельцу дома, который выбирает визуальную привлекательность, придется столкнуться с множеством расходов и сложностей.

На первом этапе следует отметить, что монтаж труб в структуру конструктивных элементов сопряжен с определенными трудностями и требует значительных затрат. Выполнение дополнительных расчетов становится необходимостью. Теплоноситель, движущийся внутри трубопровода, передает тепло в окружающие строительные материалы, в которые он встроен. На первый взгляд это может показаться преимуществом для тех, кто не имеет глубоких познаний в физике, однако на самом деле теплоотдающие свойства большинства строительных материалов остаются крайне низкими. В результате стены будут поглощать тепло, не обеспечивая должного обогрева помещения и ни капли, не способствуя поддержанию его комфортной температуре.

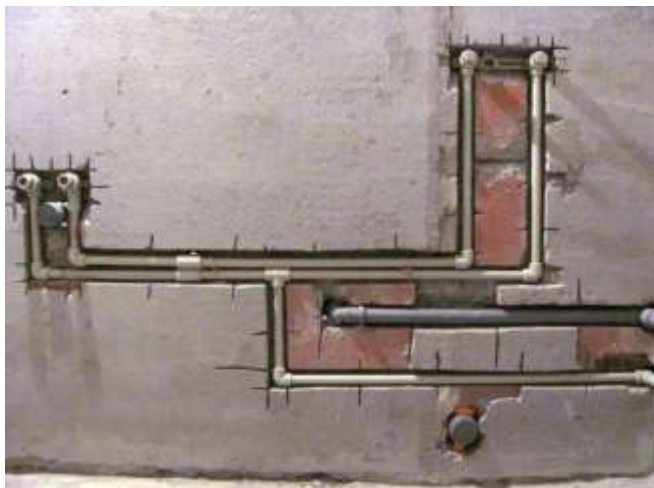


Рис. 2. Скрытое расположения труб

Наиболее значительные сложности возникают в тот момент, когда требуется ремонт системы [4, 5]. К примеру, если одна из труб, находящихся в скрытой прокладке, прорывается, последствия будут катастрофическими: вода способна разрушить качество отделки интерьера. Для устранения неполадок необходимо будет демонтировать участок трубопровода в месте прорыва, что подразумевает временные затраты и финансовые расходы на восстановление.

Внешний метод установки трубопроводов, напротив, является полной противоположностью внутренней схемы. Он предлагает практичность, доступность и легкость в ремонте и обслуживании. Однако такой подход требует либо жертвовать эстетическим восприятием интерьеров, либо приложить дополнительные усилия для маскировки видимых водопроводных элементов. Интуитивный принцип монтажа подразумевает размещение компонентов отопительной системы на открытом пространстве, не проникая в несущие конструкции дома (рис. 3). Установка труб по этому методу обладает очевидной простотой и прозрачностью. Эффективность данного подхода достигает максимума, поскольку теплоноситель не теряет тепло на окружающие объекты и с минимальными потерями достигает радиаторов. Кроме того, металлические трубы сами по себе способны излучать тепло благодаря своим физическим свойствам, что дополнительно повышает общую эффективность обогрева.

Ремонт наружной прокладки оказывается сравнительно несложным благодаря лёгкому доступу к большинству её участков. Тем не менее, в случае повреждения конструкции теплоноситель может распространиться по помещению, достигая порой опасных температур, что представляет собой второй недостаток внешнего метода.



Рис. 3. Внешнее расположение труб

При выборе оптимальной схемы прокладки трубопровода необходимо в первую очередь определить, насколько важен визуальный аспект интерьеров. Далее следует тщательно оценить финансовые затраты на внутреннюю и внешнюю прокладку, сопоставив их с другими статьями бюджета.

Несмотря на то, что это решение во многом субъективно, несколько ключевых факторов следует учитывать в процессе планирования. Внутренняя прокладка оказывается крайне нецелесообразной в сложных отопительных системах: хотя её осуществление возможно, расходы будут астрономическими. Что касается внешнего метода, его не рекомендуется применять в помещениях с высокой концентрацией электроники. Неожиданный прорыв трубы может привести к последствиям различной степени тяжести - от незначительных до возникновения чрезвычайной ситуации (рис. 4). Кроме того, монтаж водопровода открытым способом в детских комнатах вызывает дополнительные риски и нежелателен.



Рис. 4. Последствия прорыва трубы

Система отопления представляет собой одну из ключевых коммуникационных артерий, как в квартирах, так и в частных домах, её функционирование оказывает непосредственное воздействие на атмосферу уюта и комфортного проживания. Надёжность,

эффективность и практическая применимость данной системы во многом определяются качеством её составляющих элементов [6].

В рамках нашего исследования мы подробно рассмотрим существующие сегодня виды труб, применяемых в отопительных системах, уделяя внимание их достоинствам и недостаткам (рис. 5). Также проанализируем различные типы отопительных радиаторов и предоставим рекомендации по оптимальному выбору труб для различных помещений, соответствующих радиаторов.

Каждый из этих материалов имеет свои уникальные свойства, влияющие на общую эффективность системы отопления и комфорт проживания. Разберём подробнее каждый из видов существующих труб, приведём пару достоинств и недостатков, приведём технические характеристики и приведём совет по каждому из видов.



Рис. 5. Типы труб для отопительных систем

Конструкция металлопластиковых труб состоит из пяти слоёв: пластик, клей, алюминий, снова клей и снова пластик. Благодаря своей многослойной природе такие трубы успешно противостоят температурным колебаниям, устойчивы к химическим воздействиям и лишены проблем с коррозией, а также не образуют солевых отложений.

Срок службы этих труб при соблюдении эксплуатационных условий составляет не менее 50 лет. Их применение охватывает как холодное, так и горячее водоснабжение, а также системы отопления. Соединение между металлопластиковыми трубами осуществляется с помощью латунных фитингов, которые обеспечивают прочность и надёжность всей конструкции, однако это также является единственным недостатком, так как они уменьшают размеры проходного сечения (рис. 6).



Рис. 6. Металлопластиковые трубы

Трубы, изготовленные из полиэтилена, представляют собой надёжные и долговечные конструкции, часто в модификации РЕХ. Эти изделия подходят как для автономного, так и для центрального отопления.

Для осуществления соединений полиэтиленовых труб применяются фитинги, выполненные из бронзы, полимерных материалов и латуни. Подобный выбор конструкции исключает необходимость использования уплотнительных резинок, поскольку сам материал трубы выполняет роль уплотнителя, что, в свою очередь, способствует увеличению долговечности и надёжности соединений (рис. 7).



Рис. 7. Полиэтиленовые трубы

Изготовление полипропиленовых труб осуществляется из специального сорта полипропилена, который характеризуется термостойкостью и прочностью. Однако данный материал имеет некоторые недостатки, отсутствующие у альтернативных видов труб: высокая текучесть и способность деформироваться под влиянием высоких температур. В отличие от полипропиленовых изделий, металлопластиковые и пластиковые трубы демонстрируют большую гибкость, что значительно упрощает процесс монтажа.

Часто для этих труб используется армированный профиль, который придаёт конструкции дополнительную прочность и надёжность. Кроме того, важно применять дополнительные крепления для обеспечения устойчивости трубопровода, предотвращая его прогибы. Поддерживающие элементы должны устанавливаться с интервалом 50–60 см, что обеспечит необходимую стабильность конструкции (рис. 8).



Рис. 8. Полипропиленовые трубы

Сталь, хоть и остаётся одним из традиционных материалов, всё реже находит применение в системах отопления. Несмотря на свою надёжность и высокое качество, стальные трубы подвержены коррозии, что значительно ограничивает их срок службы. Процесс установки систем, основанных на стальных трубах, представляет собой сложное и трудоёмкое занятие, требующее навыков специалиста и специализированного оборудования.

Высокое давление и шершавая внутренняя поверхность стальных труб способствуют образованию солевых и биологических отложений, что, в свою очередь, ухудшает пропускную способность. Тем не менее, такие трубы прекрасно переносят температурные колебания, не подвергаясь деформациям и повреждениям даже под воздействием горячей воды. Они идеальны для ситуаций, когда контроль температуры теплоносителя затруднен и необходима высокая термостойкость. Процесс подбора труб для отопительных систем является довольно сложной задачей (рис. 9).

Выбор труб зависит от конфигурации планируемой системы отопления. Если следовать вышеупомянутым рекомендациям, для частных домов наилучшим выбором станут полипропиленовые трубы, тогда как для квартир оптимальными окажутся металлопластиковые. Для дачи или небольшого частного дома предпочтительно использовать стальные трубы.



Рис. 9. Стальные трубы

Никто не ограничивает возможность комбинирования внутренних и наружных прокладок отопительных элементов. Это позволяет оптимизировать расходы в одних помещениях и скрыть трубы от глаз в других. Прокладка труб отопления представляет собой критически важный этап при планировке системы, от которого зависит общая эффективность, практичность и экономичность всей схемы.

Список литературы

1. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 // издание официальное: Стандартинформ. - Москва, 2021. - С. 76.
2. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН) 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов // Издание официальное. Минздрав России, - Москва, 2022. - С. 32
3. Мищенко, В. Я. Информационное моделирование процессов энергоснабжения в области проектирования строительства и эксплуатации / В. Я. Мищенко, Е. П. Горбанева, И. А. Косовцева // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2023. - №1 (69). - С. 80-92.
4. Мищенко, В. Я. Стохастические алгоритмы в решении многокритериальных задач оптимизации распределения ресурсов при планировании строительно-монтажных работ / В. Я. Мищенко, Д. И. Емельянов, А. А. Тихоненко, Р. В. Старцев. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура - Воронеж, 2012. №1. - С. 92-97.

5. Мясищев, Ю. В. Прогнозирование строительного производства в системе стратегического планирования / Ю. В. Мясищев, Р. Ю. Мясищев, Ю. Д. Сергеев // Сборник научных статей. Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России - синтез наук в конкурентной экономике. Реферативный сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2018. - С.11 - 13.

6. Сергеева, А. Ю. Интенсификация надежности инвестиционно-строительных проектов при применении энергоэффективных технологий / А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Ю. В. Мясищев, Р. Ю. Мясищев. Строительство и недвижимость. 2020. №3(7). - С. 35-41.

List of references

1. SP 60.13330.2020 Heating, ventilation and air conditioning. Updated edition of SNiP 41-01-2003 // official publication: Standartinform. - Moscow, 2021. - p. 76.

2. Sanitary and epidemiological rules and regulations (SanPiN) 2.2.1/2.1.1.1200-03 Sanitary protection zones and sanitary classification of enterprises, structures and other facilities // Official publication. Ministry of Health of Russia, Moscow, 2022. -p. 32.

3. Mishchenko, V. Ya. Information modeling of energy supply processes in the field of design, construction and operation / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, I. A. Kosovtseva // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. - Voronezh: Voronezh State Technical University, 2023. - №1 (69). - pp. 80-92.

4. Mishchenko, V. Ya. Stochastic algorithms in solving multicriteria problems of optimizing resource allocation in planning construction and installation works / V. Ya. Mishchenko, D. I. Yemelyanov, A. A. Tikhonenko, R. V. Startsev. // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture - Voronezh, 2012. No.1. - pp. 92-97.

5. Myasishchev, Yu. V. Forecasting of construction production in the strategic planning system / Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev, Yu. D. Sergeev // Collection of scientific articles. Problems of modern economic, legal and natural sciences in Russia - synthesis of sciences in a competitive economy. Abstract collection of articles based on the materials of the VII International Scientific and Practical Conference. - Voronezh: Voronezh State Technical University, 2018. - pp.11-13.

6. Sergeeva, A. Yu. Intensification of reliability of investment and construction projects in the application of energy-efficient technologies / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev. Construction and real estate. 2020. No.3(7). - pp. 35-41.

УДК 69.001

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ

Н. А. Понявина, Д. И. Емельянов, Д. О. Меркулов

Понявина Наталия Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: zueva-natasha@mail.ru

Емельянов Дмитрий Игоревич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры металлических и деревянных конструкций, E-mail: diem@lenta.ru

Меркулов Даниил Олегович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-241, E-mail: merku-daniil@mail.ru

Аннотация: попадание искусственного интеллекта в креативные индустрии стало одним из главных трендов XXI века. Но наибольший эффект прослеживается там, где нужен синтез точности и творчества. В настоящее время искусственный интеллект становится важным инструментом для решения различных задач, в том числе в области проектирования. Его внедрение в проектирование является актуальным направлением развития современных технологий. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет ускорить процесс проектирования, повысить качество проектов и снизить вероятность ошибок. В статье описан опыт применения искусственного интеллекта в практике за рубежом и в нашей стране, проанализирован результат его применения, выявлены перспективы и проблемы дальнейшего развития, сделаны выводы о целесообразности и перспективности применения искусственного интеллекта в проектировании с целью ускорения сроков проектирования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, проектирование, ускорение проектирования

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DESIGN

N. A. Ponyavina, D. I. Yemelyanov, D. O. Merkulov

Ponyavina Natalia Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, docent of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: zueva-natasha@mail.ru

Yemelyanov Dmitriy Igorevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, docent of the Department of Metal and Wooden Structures, E-mail: diem@lenta.ru

Merkulov Daniil Olegovich, Voronezh State Technical University, Master's student gr. mTPR-241, E-mail: merku-daniil@mail.ru

Annotation: the penetration of artificial intelligence into creative industries has become one of the main trends of the 21st century. But the greatest effect can be seen where a synthesis of precision and creativity is needed. Currently, artificial intelligence is becoming an important tool for solving various tasks, including in the field of design. Its implementation in design is an urgent area of development of modern technologies. Using machine learning algorithms allows you to speed up the design process, improve the

quality of projects and reduce the likelihood of errors. The article describes the experience of using artificial intelligence in practice abroad and in our country, analyzes the result of its application, identifies prospects and problems of further development, and draws conclusions about the expediency and prospects of using artificial intelligence in design in order to accelerate the design time.

Keywords: artificial intelligence, design, design acceleration.

С каждым днем в нашем мире все больше и больше набирает популярность использование искусственного интеллекта (ИИ).

ИИ – это такая искусственно созданная система, которая способна имитировать интеллектуальную деятельность человека. Она способна анализировать большой объем информации за короткий промежуток времени и нужна для решения рутинных задач, обработки большого объема информации, помощи в принятии решений на основе проанализированных данных. Чем лучше обучена модель ИИ, тем точнее результат.

Искусственный интеллект гораздо меньше используется в проектировании и строительстве по сравнению с другими технологичными отраслями. На ряду с этим отмечается положительная динамика: согласно прогнозам [4] всемирной аналитической и маркетинговой компании Allied Market Research, среднегодовой рост мирового рынка искусственного интеллекта в области проектирования и строительства с 2022 по 2031 год составит 34 %, а объем рынка увеличится с 48,34 млрд. рублей до 826 млрд. рублей. Данный рост отрасли обусловлен повышением эффективности и производительности за счет оптимизации планирования проектов, распределения ресурсов и управления задачами, что приводит к сокращению сроков и затрат.

Применение искусственного интеллекта в проектировании может быть разнообразным, рассмотрим основные примеры (рис. 1).



Рис. 1. Основные причины применения ИИ в проектировании

Искусственный интеллект может автоматизировать типовые процессы проектирования в различных САПР программах [5]. Например, распознавать и классифицировать элементы на чертеже, выводить данные в спецификации и проверять проектные решения на соответствие актуальной нормативной базе (рис. 2).

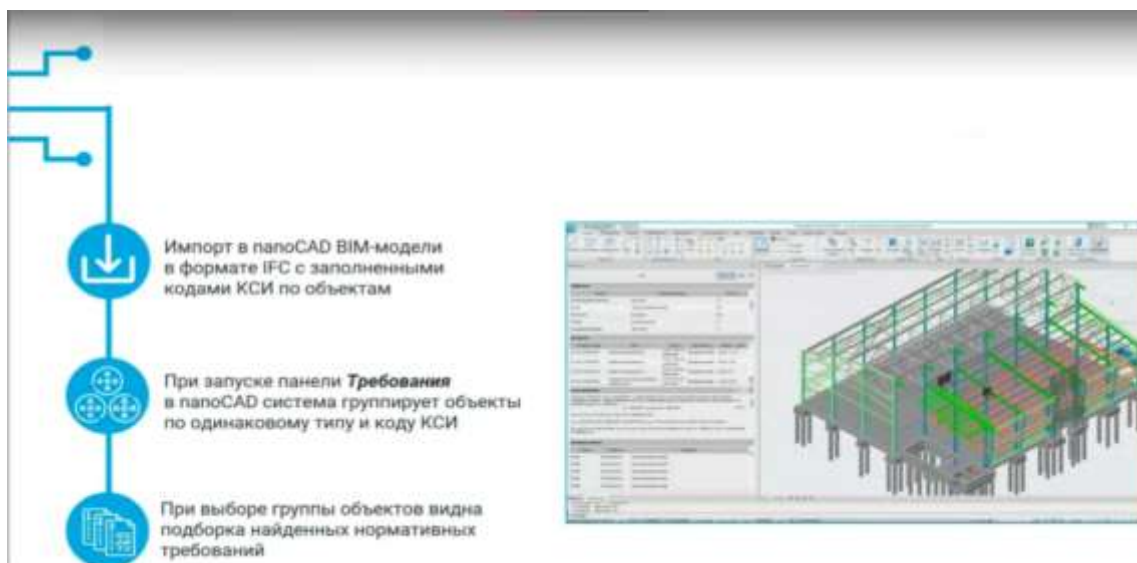


Рис. 2. Интеграция подсистемы требований на примере платформы paop CAD [6]

Также быстро создавать планировочные решения под определенный запрос человека (рис. 3).

ОПИСАНИЕ
Создание планировочного решения квартиры, в которой проживает семья

ЗАПРОС
image/family 5 people apartment plan with furnit

ДОСТОИНСТВА

- вариативность
- многофункциональность

НЕДОСТАТКИ

- комбинация шаблонных решений;
- не учитывается социальный фактор (связь с социо-культурными процессами, протекающими в здании)
- отсутствие эргономики;
- эклектичный подход к облику здания;
- отсутствие связи с контекстом (пользователи, местоположение, климат и др.)

Рис. 3. Генерация планировочного решения квартиры на основании запроса [7]

На данный момент Северная Америка занимает топовые позиции на рынке ИИ в проектировании и строительстве. Проектные и строительные компании здесь сделали огромные инвестиции в этот рынок, а некоторые вендоры появились, чтобы удовлетворить потребности быстро развивающегося рынка [2]. Кроме того, различные приложения в этом регионе эффективно управляются с помощью технологий искусственного интеллекта. За рубежом становится всё более популярным направлением предиктивной аналитики. Это прогнозирование на основе bigdata (огромные массивы разнообразной информации, а также совокупность способов и инструментов для их обработки и анализа) с использованием искусственного интеллекта [1]. Система выдает возможные сценарии по продолжительности

проектирования, стоимости, возможным рискам ит.д. Это позволяет компаниям лучше планировать процесс и снижать издержки.

Также предиктивная аналитика даёт возможность оценить, какие разделы проектной документации можно выполнить прямо сейчас. С помощью ИИ-инструмента можно определить доступные фронты для проектирования, например: система, покажет, что проектировщик не может выполнять какой-то раздел из-за задержки задания от смежных разделов или нехватки определенных исходных данных, в свою очередь вышестоящее начальство на ранней стадии будет видеть проблематику раздела и способы ее решения. Подобная система позволяеткратно сэкономить время при проектировании.

Степень интеграции технологии искусственного интеллекта в российской проектной отрасли на данный момент невысокая. Достаточно большое количество компании проявили интерес к этой сфере, но для полного внедрения ИИ нужно проделать большое количество предварительной работы, особенно это касается комплексного сбора и анализа данных. Зачастую компаниям необходимо провести масштабную реорганизацию своей работы. Прежде всего, нужно упростить все рабочие процессы, сделать их понятными и легко поддающимися оцифровке[3]. Затем, следует провести цифровизацию, в результате которой у компании появятся базы данных, где вся информация о её работе будет представлена в структурированном цифровом виде. Только после этого можно переходить к применению искусственного интеллекта для анализа этих данных, построения сценариев и т. д. Многие российские строительные компании осознали необходимость такой цифровизации. Сейчас они в основном находятся на этапе создания баз данных, поэтому процесс полной реализации искусственного интеллекта в строительстве и проектировании займет по примерным соображениям от года до двух лет.

Однако некоторые решения, основанные на искусственном интеллекте, на российском рынке уже представлены. Группа компаний «Самолет» считается лидером среди застройщиков по объемам возводимой недвижимости. Одним из первых «Самолет» оцифровал все процессы стройки и проектирования, неудивительно, что во внедрении ИИ девелопер на шаг впереди своих коллег (рис. 4). В презентации, продемонстрированной на круглом столе «Нейросети в девелопменте. Итоги года. Планы развития на 2024 год», застройщик отмечает, что за последние три года у компании произошел значительный рост основных финансовых показателей — только чистая прибыль увеличилась в 37 раз и в 16 раз EBITDA (аналитический показатель, равный объёму прибыли до вычета расходов по выплате процентов, налогов, износа и начисленной амортизации).



Рис. 4. Статистика применения ИИ в ГК «Самолет» за 2023 год [8]

Кроме того, существенно сократились сроки строительства. В среднем застройщики в России (80%) возводят дом в 17 этажей и 6 подъездов за 33-36 месяцев, в то время как «Самолет» справляется с этой задачей за 18-24 месяцев. Одна из целей - сократить сроки до 18 месяцев.

Как отмечает девелопер, такой прогресс был достигнут за счет цифровизации компании. С каждым годом компания инвестирует в это направление все большие суммы. Так, в 2020 году объем инвестиций равнялся 100 миллионам рублей, а в 2023 году – уже 10 миллиардам рублей. Увеличивается и команда IT-специалистов: в 2020 году над этим направлением работало всего 30 человек, а сегодня – более 1 тысячи. Искусственный интеллект может решить или, по крайней мере, смягчить некоторые хронические проблемы, свойственные для российского проектирования.

Но, помимо преимуществ, у искусственного интеллекта есть и свои ограничения. Например, для обучения и разработки ИИ требуются большие затраты, что может стать препятствием для малых и средних компаний. Отсутствие творческого подхода, из-за того, что искусственный интеллект обучается за счет анализа данных, которые дал ей человек не может предложить новые идеи или концепции при проектировании зданий и сооружений. Кроме того, существует проблема зависимости от данных: качество и количество доступных данных напрямую влияет на искусственный интеллект. Если данные неполные или неточные, это может исказить результаты. Так же, неотъемлемой частью проектирования является наличие исходно-разрешительной документации, которая включает в себя отчеты об инженерно-геодезических, инженерно-геологических изысканиях, техническое задание, различные технические условия, разрешение на строительство. Получение всей этой документации требует определенных согласований, непосредственное общения людей друг с другом, ИИ никак не сможет заменить человека в этом вопросе.

Таким образом, применение искусственного интеллекта в проектировании показывает нам большие перспективы, которые могут привести к значительной экономии времени и материальных затрат. Его использование может помочь решить проблему ограниченности ресурсов и повысить производительность компании, а проектировщики смогут посвятить себя более сложным и творческим вопросам, переложив на него рутинные и стандартизированные процессы. В настоящее время искусственный интеллект только начинает внедряться в сферу проектирования, поэтому сложно точно предсказать, когда эти инструменты станут широко использоваться российскими компаниями. В отрасли технологических новинок часто наблюдается накопительный эффект: по началу наблюдаются единичные проекты, но о полностью сформированном рынке говорить пока рано. При этом, в определенный момент, когда знания и примеры практического применения накапливаются в большом объеме, в отрасль активно инвестируют, тогда спрос и применение товара начинает идти вверх, по экспоненте.

Анализируя то, что достаточно большое количество российских проектных компаний уже проявили интерес к искусственному интеллекту, в этой сфере и начали тестировать решения с его использованием, в ближайшее время начнут появляться новые проекты в этом направлении. Более точные прогнозы можно будет сделать, когда завершится этап первичного внедрения и тестирования инструментов на основе искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Поляков, К. А. Искусственный интеллект на стройке. Мировая практика и российская перспектива // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://digitaldeveloper.ru/blog/tpost/c40czrfm31-iskusstvennii-intellekt-na-stroike-mirov> (дата обращения: 14.10.2024).
2. Бондарь, С. П. Об использовании искусственного интеллекта в строительстве и архитектуре / С. П. Бондарь // 72-я Международная студенческая научно-техническая конференция: Материалы конференции, Астрахань, 18–23 апреля 2022 года. – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2022. – С. 10-15.

3. Сбер Про. Нейросеть на стройке. Как ИИ помогает в строительстве и ЖКХ // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://sber.pro/digital/publication/nejroset-na-strojke-kak-ii-pomogaet-v-stroitelstve-i-zh-kh/> (дата обращения: 14.10.2024).
4. Allied Market Research. Статистика искусственного интеллекта на строительном рынке к 2031 году. // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/artificial-intelligence-in-construction-market-A12996> (дата обращения: 14.10.2024).
5. Cyberleninka // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-kak-instrument-upravleniya-promyshlennym-predpriyatiem/viewer> (дата обращения: 14.10.2024).
6. Университет Минстроя. Панельная дискуссия специалистов по ИИ в строительстве: практика применения, существующие ограничения // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=B0jgQzFRV04> (дата обращения: 14.10.2024).
7. Власова, Е. В. Искусственный интеллект в архитектурно-градостроительном проектировании / Е. В. Власова, Н. В. Боровикова, М. Л. Власова, Д. В. Карелин // Международный электронный научно-образовательный журнал информационные технологии и архитектура. 2023. №4(65). С. 311-324.
8. Все о стройке. Круглый стол: «Нейросети в девелопменте. Итоги года. Планы развития на 2024 год», 26.12 // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=aPS64bMSnQY> (дата обращения: 14.10.2024).

List of references

1. Polyakov, K. A. Artificial intelligence at a construction site. World practice and Russian perspective // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://digitaldeveloper.ru/blog/tpost/c40czrfm31-iskusstvennii-intellekt-na-stroike-mirov> (date of access: 14.10.2024).
2. Bondar, S. P. On the use of artificial intelligence in construction and architecture / S. P. Bondar // 72nd International Student Scientific and Technical Conference: Materials of the conference, Astrakhan, April 18-23, 2022. – Astrakhan: Astrakhan State Technical University, 2022. – pp. 10-15.
3. Sber Pro. A neural network at a construction site. How it helps in construction and housing and communal services // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://sber.pro/digital/publication/nejroset-na-strojke-kak-ii-pomogaet-v-stroitelstve-i-zh-kh/> (date of access: 14.10.2024).
4. Allied Market Research. Statistics of artificial intelligence in the construction market by 2031. // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/artificial-intelligence-in-construction-market-A12996> (date of access: 14.10.2024).
5. Cyberleninka // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-kak-instrument-upravleniya-promyshlennym-predpriyatiem/viewer> (date of access: 14.10.2024).
6. Monsters University. Panel discussion of AI specialists in construction: application practice, existing limitations // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=B0jgQzFRV04> (date of access: 14.10.2024).
7. Vlasova, E. V. Artificial intelligence in architectural and urban planning design / E. V. Vlasova, N. V. Borovikova, M. L. Vlasova, D. V. Karelin // International electronic scientific and educational journal Information Technology Architecture. 2023. No.4(65). pp. 311-324.

8. All about the construction site. Round table: "Neural networks in development. Results of the year. Development plans for 2024", 26.12. // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=aPS64bMSnQY> (date of access: 14.10.2024).

УДК 699:841

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЙ И ЗАЩИТА АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

Н. А. Понявина, С. В. Шарыкин, В. А. Цыбина

Понявина Наталия Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: zueva-natasha@mail.ru

Шарыкин Семён Владимирович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-241, E-mail: semen123210123@mail.ru

Цыбина Вероника Андреевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-241, E-mail: Cibinav04@gmail.com

Аннотация: атомные электростанции играют важнейшую роль в мировой энергетике, однако обеспечение их безопасности остаётся критически важной задачей. В статье рассматриваются современные методы и подходы к защите атомных электростанций от внешних воздействий и угроз. Актуальность исследования обусловлена возрастанием рисков, связанных с террористическими актами, природными катастрофами и техногенными авариями, что требует разработки более эффективных систем защиты и реагирования. Осуществляется анализ существующих методов физической защиты, таких как укрепление конструкций и создание барьеров, а также системы мониторинга и раннего предупреждения опасных ситуаций. Особое внимание уделяется предотвращению возможных атак на ключевые системы атомной энергетики. Рассмотрены комплексы защитных мероприятий, а также перспективы их совершенствования в условиях растущей угроз.

Ключевые слова: атомная электростанция, атомная энергетика, радиация, защита, цунами, террористические акты, техногенные катастрофы.

FEATURES OF THE FUNCTIONING OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF SMALL ENTERPRISES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Н. А. Ponyavina, S. V. Sharykin, V. A. Tsybina

Ponyavina Natalia Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Management of Real Estate, E-mail: zueva-natasha@mail.ru

Sharykin Semyon Vladimirovich, Voronezh State Technical University, Master's student of the group mTPR-241, E-mail: semen123210123@mail.ru

Tsybina Veronika Andreevna, Voronezh State Technical University, Master's student of the group mTPR-241, E-mail: Cibinav04@gmail.com

Abstract: nuclear power plants play a crucial role in the global energy sector, but ensuring their safety remains a critical task. The article discusses modern methods and approaches to the protection of nuclear power plants from external influences and threats. The relevance of the study is due to the increasing risks associated with terrorist acts, natural disasters and man-made accidents, which requires the development of more effective protection and response systems. The analysis of existing methods of physical protection is

carried out, such as strengthening structures and creating barriers, as well as monitoring and early warning systems for dangerous situations. Special attention is paid to preventing possible attacks on key nuclear energy systems. The complexes of protective measures are considered, as well as the prospects for their improvement in the face of growing threats.

Keywords: nuclear power plant, nuclear energy, radiation, protection, tsunamis, terrorist acts, man-made disasters.

Атомные электростанции — это сложные технологические объекты, которые требуют не только строгого контроля внутренних процессов, но и надёжной защиты от внешних факторов (рис. 1), способных нарушить их работу. Обеспечение безопасности АЭС особенно важно для предотвращения радиационных утечек, которые могут стать причиной серьёзных экологических и гуманитарных последствий [1]. Разработка эффективных мер защиты — одна из ключевых задач специалистов, отвечающих за эксплуатацию АЭС.

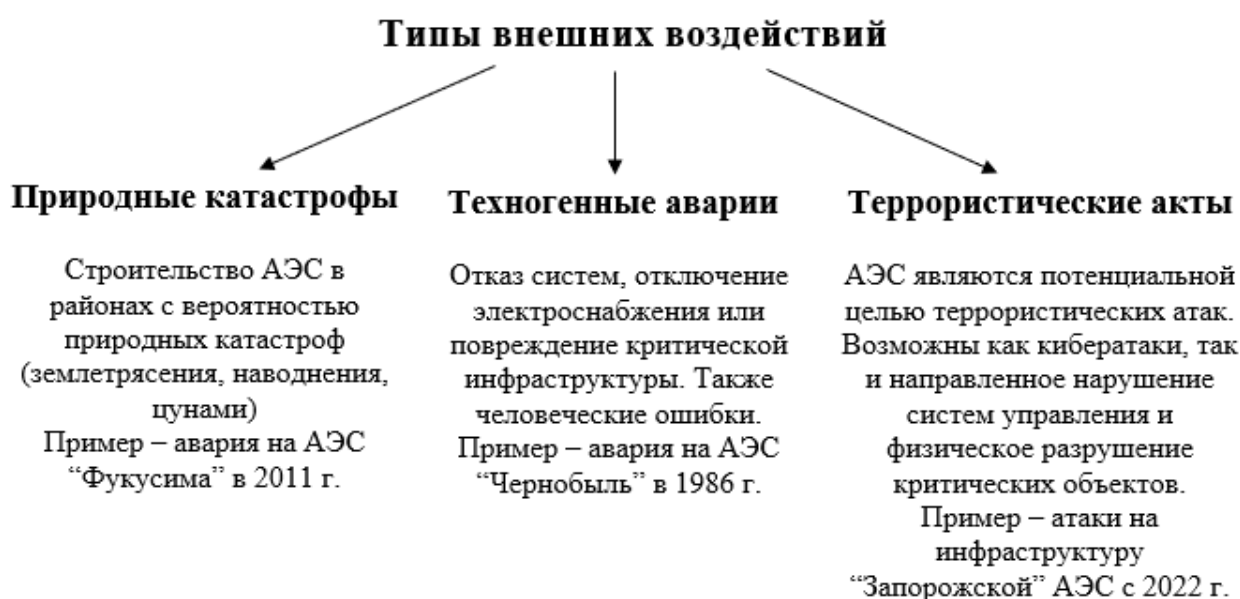


Рис. 1. Типы внешних воздействий на АЭС[2,3]

Защита атомных станций от внешних факторов включает в себя комплекс мер, среди которых ключевыми являются как технические решения, так и организационные подходы.

Для защиты АЭС от сейсмических явлений применяются специальные конструкции, включающие системы амортизации и фундаменты, способные поглощать и перераспределять вибрационные нагрузки [1]. К числу таких технологий относятся «плавающие» основания (рис. 2) и демпфирующие системы, снижающие воздействие сейсмических колебаний на критические узлы станции [2].



Рис. 2. «Плавающее» основание [2]

Защита от наводнений и цунами включает в себя применение возвышенных платформ, дамб (рис. 3) и защитных барьеров, предотвращающих затопление важных объектов [4]. Дополнительно используются системы для экстренной откачки воды и резервные энергоресурсы для поддержания функционирования систем охлаждения в случае попадания воды [5].



Рис. 3. Дамба от наводнений и цунами [4]

С увеличением числа кибератак на инфраструктурные объекты особое внимание уделяется защите компьютерных систем АЭС. Используются методы резервирования и изоляции сетей, что снижает риски несанкционированного вмешательства. Эффективные меры включают сегментацию сетей, многофакторную аутентификацию и регулярное обновление программных систем.

Защита от террористических атак на АЭС довольно острая проблема на данный момент. Многочисленные попытки нападения на Запорожскую АЭС заставляют задуматься о разработке большей защиты ключевых элементов электростанции. Примером такой защиты могут служить противодроновые сетки. Это технология, направленная на предотвращение

атак дронов на критически важные объекты. Противодроновые сетки могут служить эффективным барьером для предотвращения физического проникновения дронов и предотвращения их ударов по важным элементам инфраструктуры [6].

1. **Защита градирен.** Сетки натягиваются в виде купола над градирней (рис. 4), предотвращая попадание дронов сверху. По периметру устанавливаются модульные сетки.



Рис. 4. Защитные сетки на цистернах [6]

2. **Защита реакторных зданий и хранилищ отработанного топлива.** Массивные сетчатые конструкции над хранилищами (рис. 5) могут предотвратить прямые удары дронов, что крайне важно для защиты крыш, которые могут быть уязвимы.



Рис. 5. Защитные сетки на резервуарах [6]

3. **Защита объектов электроснабжения.** Конструкции с использованием сеток могут предотвратить нарушение электроснабжения ключевых систем АЭС.

Противодроновые сети демонстрируют наибольшую эффективность при интеграции с системами обнаружения и нейтрализации дронов:

Оптические и радиолокационные системы отслеживают передвижение дронов и активируют сети в наиболее уязвимых местах.

Электромагнитные устройства могут парализовать дроны, попавшие в сеть, что исключает их дальнейшее воздействие.

Сетки изготавливаются из прочных материалов, таких как кевлар и композиты, устойчивых к ударам и погодным условиям, что обеспечивает надёжную защиту в любых климатических условиях.

Защита объектов атомной энергетики требует комплексного подхода и многоуровневой системы защиты. Современные методы сосредоточены на повышении сейсмостойчивости, защите от наводнений, техногенных катастроф и террористических актов. Таким образом, адаптивность к новым угрозам, постоянный мониторинг и совершенствование защиты атомных электростанций являются залогом их надёжной и безопасной работы, что в свою очередь способствует снижению рисков.

Список литературы

1. Иванов, Д. А. "Безопасность атомных электростанций: вызовы и решения", Издательство энергетики, 2021.
2. Сейсмостойкость зданий: современные технологии VS землетрясений [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: <https://www.planradar.com/ru/sejsmostojkost-zdanij-sovremennye-tehnologii-vs-zemletryasenij/> (дата обращения: 14.10.2024).
3. Fukushima, M. "Advanced Seismic and Flood Protection Systems for Nuclear Facilities," International Journal of Nuclear Safety, 2022.
4. Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: <https://atomvestnik.ru/2023/05/30/kompleks-zashhitnyh-sooruzhenij-sankt-peterburga-ot-navodnenij/> (дата обращения: 14.10.2024).
5. Сидоров, Е.В. "Противодействие техногенным и природным угрозам на АЭС", Научный журнал атомной энергетики, 2020.
6. Антидроновая защита объектов [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: <https://egozamos.ru/?r=service&id=10> (дата обращения: 14.10.2024).

List of references

1. Ivanov, D.A. "Nuclear Power Plant Safety: Challenges and Solutions", Power Engineering Publishing House, 2021.
2. Seismic Resistance of Buildings: Modern Technologies vs. Earthquakes [Electronic resource]: URL access mode: <https://www.planradar.com/ru/sejsmostojkost-zdanij-sovremennye-tehnologii-vs-zemletryasenij/> (date of access: 14.10.2024).
3. Fukushima, M. "Advanced Seismic and Flood Protection Systems for Nuclear Facilities," International Journal of Nuclear Safety, 2022.
4. Complex of St. Petersburg Flood Protection Structures [Electronic resource]: URL access mode: <https://atomvestnik.ru/2023/05/30/kompleks-zashhitnyh-sooruzhenij-sankt-peterburga-ot-navodnenij/> (date of access: 14.10.2024).
5. Sidorov, E.V. "Counteracting man-made and natural threats at nuclear power plants", Scientific Journal of Nuclear Energy, 2020.
6. Anti-drone protection of facilities [Electronic resource]: Access mode URL: <https://egozamos.ru/?r=service&id=10> (date of access: 14.10.2024).

УДК 658.5: 624

АНАЛИТИКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ В ЧАСТНОМ ДОМЕ

Ю. Д. Сергеев, А. Ю. Сергеева, Р. Ю. Мясищев, М. Р. Мясищева

Сергеев Юрий Дмитриевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Сергеева Алла Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.ru

Мясищев Руслан Юрьевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 910371@mail.ru

Мясищева Мария Руслановна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-217, E-mail: 2772305 @list.ru

Аннотация: в статье проводится изучение и анализ систем воздушного отопления. В сравнении с традиционным водяным теплоносителем, который выполняет только функцию обогрева, воздушная система отопления способна как нагревать помещение, так и охлаждать, представляя собой универсальную систему климат контроля. Сравнительная простота процесса нагрева и распределения воздушного теплоносителя по комнатам кажется весьма привлекательной для потенциальных потребителей. На сегодняшний день воздушное отопление успешно используется для обогрева разнообразных промышленных, торговых и складских пространств, а также для индивидуальных жилых домов, коттеджей и других строений в США. Однако система воздушного отопления не отличается практичностью, имеет ряд недостатков и не может похвастаться экономичностью. Система не прижилась в России из-за большой зависимости от внешней среды, влажности воздуха и особенности нашего климата. Насколько этот вариант обогрева применим для частных домов в России, рассмотрено в этой статье.

Ключевые слова: организация, надежность, эффективность, воздушное отопление, воздуховод, теплоноситель, микроклимат.

ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF USING AN AIR HEATING SYSTEM IN A PRIVATE HOUSE

Yu. D. Sergeev, A. Yu. Sergeeva, R. Yu. Myasishchev, M. R. Myasisheva

Sergeev Yuri Dmitrievich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Sergeeva Alla Yurievna, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.ru

Myasishchev Ruslan Yurievich, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: 910371@mail.ru

Myasishcheva Maria Ruslanovna, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-217, E-mail: 2772305 @list.ru

Annotation: the article studies and analyzes air heating systems. In comparison with the traditional water coolant, which performs only the heating function, the air heating system is capable of both heating and cooling the room, representing a universal climate control system. The comparative simplicity of the heating process and the distribution of the air coolant through the rooms seems very attractive to potential consumers. To date, air heating has been successfully used to heat a variety of industrial, commercial and warehouse spaces, as well as for individual residential buildings, cottages and other buildings in the United States. However, the air heating system is not practical, has a number of disadvantages and cannot boast of being economical. The system did not take root in Russia due to its heavy dependence on the external environment, air humidity and the peculiarities of our climate. How this heating option is applicable for frequent homes in Russia is discussed in this article.

Key words: organization, reliability, efficiency, air heating, duct, coolant, microclimate.

Система воздушного отопления среди прочих имеет большой ряд преимуществ, таких как: безопасность в эксплуатации, универсальность и относительная надежность [1]. Однако широкого распространения данная система в частном пользовании на территориях стран СНГ не получила, а все из-за ряда особенностей, зачастую не позволяющих владельцам частных домов активно и эффективно ее применять. Почему эта инновационная система не смогла заменить распространенную систему водяного отопления, рассмотрим далее [2].

Для более глубокого усвоения принципов функционирования системы воздушного отопления целесообразно обратиться к её схематическому изображению (рис. 1).

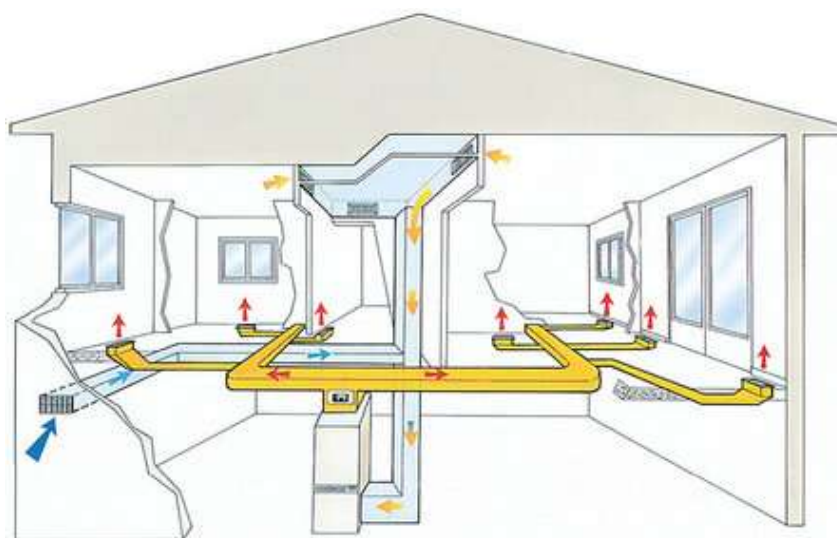


Рис. 1. Схематичное изображение воздушного отопления

Основные компоненты воздушного отопления представлены на схеме (рис. 2). Стоит обратить внимание на отсутствие в доме привычных радиаторов, характерных для классической системы водяного отопления. Также, исходя из схемы системы воздушного отопления, можно утвердить тот факт, что наша система занимает значительную площадь в

помещении - требуется грамотно расположить линии воздуховодов и выделить пространство под воздухонагреватель. На практике такие громоздкие системы обогрева воздуха прячут в подвальные помещения, реже – на чердак (если есть). Таким образом, теплообменник и воздухонагреватель не будут сильно шуметь и занимать жилое пространство.

Отсюда можно сделать 2 вывода:

1-й вывод - система требовательна к грамотному размещению в доме, что сильно повлияет на будущую планировку дома. В 95% случаев для установки такой системы потребуется целый проект по внедрению отопительного оборудования во внутренние коммуникации дома, поэтому о выборе такого вида теплообеспечения следует задумываться заранее, еще в момент создания проекта жилого дома [3].

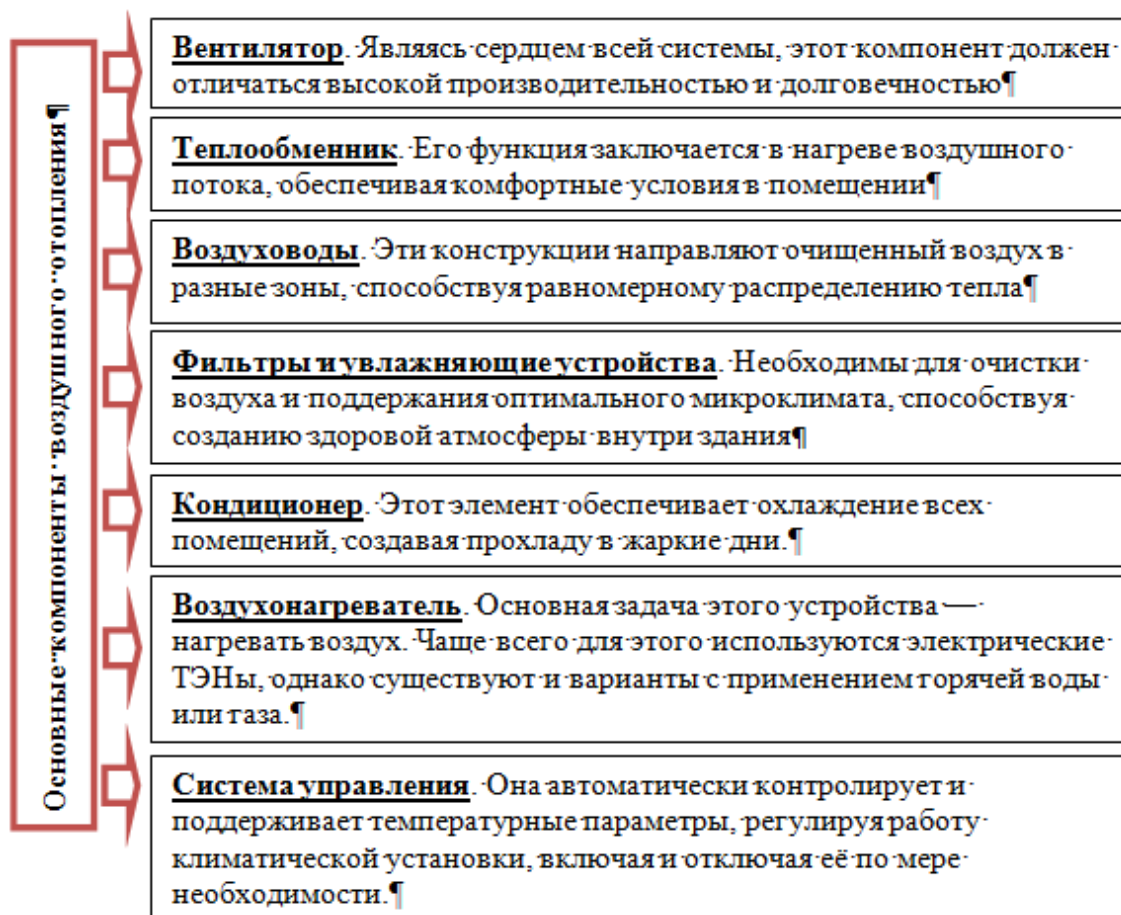


Рис. 2. Ключевые элементы системы воздушного отопления

2-й вывод - при удачном внедрении всех необходимых для обогрева коммуникаций в подсобных помещениях хозяева дома получают больше свободного пространства в жилых помещениях под планировку и дальнейшее обустройство.

Однако стоит отметить целый ряд недостатков, которые ставят под сомнение безопасность такой системы:

Первый недостаток – система воздушного отопления занимается постоянной перегонкой воздуха в одних и тех же помещениях через одни и те же воздуховоды. По этой причине внутрь системы будут попадать различные бактерии и пыль. Для поддержания чистоты вентиляции инженерами были предусмотрены очистительные фильтры, но такая мера безопасности стоит немалых денег. К тому же такие фильтры зачастую сами становятся источником бактериологической угрозы, накапливая все в себе. Поэтому менять их придется часто.

Второй недостаток – появление грибковых спор в системах вентиляции. Довольно распространенная проблема для любых систем вентиляции. Наиболее частая причина высокого роста грибковых спор заключается в конденсате, который скапливается на стенках воздуховодов и прочих компонентах системы вентиляции. Появление конденсата происходит в случае, когда нарушена герметизация или выполнена некачественная изоляция. В некоторых случаях попадание вытяжного воздуха в приточный канал способствует появлению влаги в определенном локальном месте. Кроме этого, некоторые виды грибов могут вызвать аллергическую реакцию или появления респираторного раздражения. Самые опасные становятся основной причиной в появлении легочной инфекции, что может привести человека к летальному исходу. Эту проблему тоже можно решить, используя фильтры предварительной очистки и регулярно меняя их. Однако такое частое обслуживание делает систему слишком дорогой и непрактичной.

Опираясь на законы физики и технологические достижения, можно добиться разных по функциональности вариантов размещения системы [4]. Стоит выделить основные 3 вида систем воздушного отопления, осуществляющих теплообмен в доме:

- Приточная;
- Рециркуляционная;
- Комбинированная.

В приточной системе воздушного отопления (рис. 3) процесс обогрева помещений происходит в такой последовательности:

1. Тепло, вырабатываемое теплогенератором, поступает в воздушный теплообменник, где происходит его первичное использование.
2. С помощью вентилятора очищенный воздух нагнетается внутрь частного дома. Перед тем как попасть в теплообменник, он проходит через предварительные фильтры.
3. Воздуховоды играют ключевую роль в равномерном распределении нагретых воздушных масс по всем помещениям.
4. Отработанный воздух удаляется из дома через систему вытяжки, что обеспечивает его отвод на улицу.



Рис. 3. Рециркуляционное воздушное отопление

Рециркуляционное воздушное отопление (рис. 4) частного дома функционирует без необходимости сброса воздуха на улицу. Процесс начинается с того, что остывший воздух через вентиляционные каналы поступает в теплообменник, где он повторно нагревается.

Часть воздуха, извлекаемого из помещения, смешивается с холодным наружным воздухом, нагревая его до заданной температуры, после чего подаётся обратно в пространство. Таким образом, воздушные массы внутри помещений многократно циркулируют через отопительную систему. Эффективность данного метода заключается в минимальных энергетических затратах на нагрев, что значительно снижает расходы на отопление. Схожий принцип работы есть у рекуператоров.

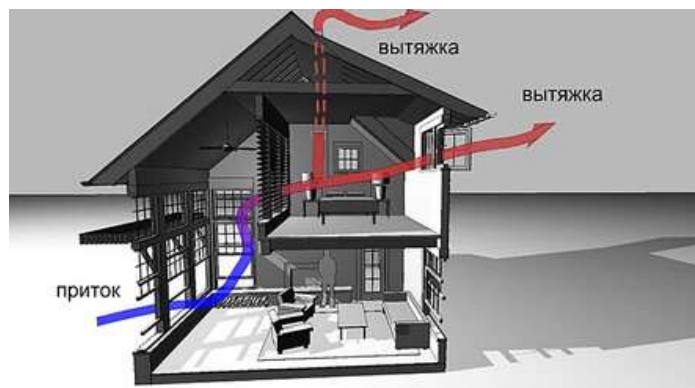


Рис. 4. Рециркуляционное воздушное отопление

Комбинированная система отопления обычно включает два независимых контура, которые в большинстве случаев не пересекаются (рис. 5). Однако в некоторых ситуациях, возможно, их совмещение.

В качестве источника тепла могут использоваться электрическая энергия или дизельное топливо, обеспечивая необходимую гибкость в эксплуатации. Важным элементом системы является вентилятор, который нагнетает горячий воздух в пространство. Чаще всего подобные системы устанавливаются не в частных домах, а в промышленных объектах, мастерских и гаражах, где требуется эффективный обогрев больших площадей.



Рис. 5. Комбинированная система отопления

По итогу, сделав разбор системы воздушного отопления, ее вариантов размещения и применения, можно выделить ряд плюсов и минусов для будущих владельцев (см. табл. 1).

Таблица 1

Плюсы и минусы комбинированной системы отопления

Плюсы	Минусы
Система может работать и как отопительный прибор, и как кондиционер	Нужно задумываться об установке еще на стадии проектирования дома
Простота в эксплуатации	Применяется только для больших домов из-за больших габаритов
Высокий КПД, достигающий вплоть до 90%	Система воздушного отопления издает шум при продуве воздуха
Долговечность	Для установки требуется высококвалифицированный специалист.

Создание системы воздушного отопления – это невыгодное решение т.к. система устарела на сегодняшний день. Она не отличается практичностью, имеет ряд недостатков и не может похвастаться экономичностью. Система не прижилась в России из-за большой зависимости от внешней среды, влажности воздуха и особенности нашего климата. На сегодняшний день существуют системы для климатического контроля, предлагающие те же возможности, но с гораздо более тонкой настройкой управления, модернизированными системами нагрева, охлаждения и подачи воздуха, и без недостатков воздушного отопления, являющихся критичными для повсеместного применения. Например, можно установить несколько фанкойлов для подачи воздуха в помещения, а вместо воздухонагревателя установить чиллер (один или несколько). Такая система будет гораздо экономичнее, универсальнее, а главное, безопаснее.

Список литературы

1. Мищенко, В. Я. Эффективные методики проведения маркетинговых исследований на современном этапе развития рынка недвижимости / В. Я. Мищенко, С. Ю. Арчакова, А. А. Осипов // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. Сборник научных статей. - Воронеж, 2016. - С. 118-124.
2. Мищенко, В. Я. Стохастические алгоритмы в решении многокритериальных задач оптимизации распределения ресурсов при планировании строительно-монтажных работ / В. Я. Мищенко, Д. И. Емельянов, А. А. Тихоненко, Р. В. Старцев. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура - Воронеж, 2012. №1. - С. 92-97.
3. Сергеева, А. Ю. Интенсификация надежности инвестиционно-строительных проектов при применении энергоэффективных технологий / А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Ю. В. Мясичев, Р. Ю. Мясичев. Строительство и недвижимость. 2020. №3(7). - С. 35-41.
4. Сергеева, А. Ю. Оценка близости системы к кризисному состоянию / А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, С. Е. Крупенко // Экономика и менеджмент систем управления. - Воронеж, 2014. №2.1 (12). - С. 215-218.

List of references

1. Mishchenko, V. Ya. Effective methods of conducting marketing research at the present stage of development of the real estate market / V. Ya. Mishchenko, S. Yu. Archakova, A. A. Osipov // In the collection: Modern problems and prospects of development of construction, operation of real estate objects. Collection of scientific articles. - Voronezh, 2016. - pp. 118-124.

2. Mishchenko, V. Ya. Stochastic algorithms in solving multicriteria problems of optimizing resource allocation in planning construction and installation works / V. Ya. Mishchenko, D. I. Yemelyanov, A. A. Tikhonenko, R. V. Startsev. // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture - Voronezh, 2012. No.1. - pp. 92-97.

3. Sergeeva, A. Yu. Intensification of reliability of investment and construction projects in the application of energy-efficient technologies / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev. Construction and real estate. 2020. No.3(7). - pp. 35-41.

4. Sergeeva, A. Yu. Assessment of the proximity of the system to a crisis state / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, S. E. Krupenko // Economics and management of management systems. - Voronezh, 2014. №2.1 (12). - Pp. 215-218.

УДК 658.5: 624

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ СИСТЕМ УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

А. Ю. Сергеева, Р. Ю. Мясищев, Ю. Д. Сергеев, М. Р. Мясищева

Сергеева Алла Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.ru

Мясищев Руслан Юрьевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 910371@mail.ru

Сергеев Юрий Дмитриевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Мясищева Мария Руслановна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-217, E-mail: 2772305 @list.ru

Аннотация: в статье рассмотрена организация работ по устройству систем охлаждения помещений. Офисные работники практически весь рабочий день проводят в помещении. Если не увлажнять рабочее помещение для поддержания стабильной работоспособности служащих, то возможно снижение эффективности работы сотрудников. Предлагается использовать для увлажнения офисного помещения форсуночную систему увлажнения. Данное оборудование позволяет поддерживать благоприятные параметры микроклимата, удаляя из воздуха вредные примеси и поддерживая на требуемом уровне температуру внутреннего воздуха помещения. Достоинством форсуночной системы является легкость монтажа и эксплуатации. Кроме этого большим преимуществом использования этой системы является очистка воздуха от пыли. К недостаткам же применения можно отнести важное условие: для того чтобы система работала исправно, для этого необходим достаточно жесткий контроль за качеством подаваемой воды. На сегодняшний день форсуночная система – одна из самых перспективных для увлажнения воздуха.

Ключевые слова: организация, надежность, эффективность, общественные здания, микроклимат общественных помещений.

ORGANIZATION OF WORK ON THE INSTALLATION OF AIR HUMIDIFICATION SYSTEMS IN OFFICE PREMISES

A. Yu. Sergeeva, R. Yu. Myasishchev, Yu. D. Sergeev, M. R. Myasisheva

Sergeeva Alla Yurievna, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: asergeeva@vgasu.vrn.ru

Myasishchev Ruslan Yurievich, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: 910371@mail.ru

Sergeev Yuri Dmitrievich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru

Myasishcheva Maria Ruslanovna, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-217, E-mail: 2772305 @list.ru

Annotation: the article discusses the organization of work on the installation of indoor cooling systems. Office workers spend almost the entire working day indoors. If you do not reduce the working space in order to maintain a stable working capacity of employees, then it is possible to reduce the efficiency of employees. It is proposed to use a nozzle humidification system to dehumidify the office space. This equipment allows you to maintain favorable microclimate parameters by removing harmful impurities from the air and maintaining the indoor air temperature at the required level. The advantage of the nozzle system is the ease of installation and operation. In addition, the great advantage of using this system is to clean the air from dust. The disadvantages of the application include an important condition: in order for the system to work properly, it requires sufficient strict control over the quality of the supplied water. However, today the nozzle system is one of the most promising for humidifying the air.

Key words: organization, reliability, efficiency, public buildings, microclimate of public spaces.

Влажность воздуха – важный параметр помещения. Человек около 80% всей жизни проводит в зданиях, где необходимо соблюдать влажностной режим, в частности, для поддержания стабильной работоспособности [1, 4]. Офисные сотрудники практически весь рабочий день проводят, сидя за столом, работая с ЭВМ. На их работу также влияет влажность воздуха помещения. Недостаточная влажность ведет к сухости кожных покровов рук, слизистой глаз, что снижает работоспособность сотрудника. Повышенная влажность ведет к появлению парникового эффекта, что также недопустимо. Согласно нормам, относительная влажность воздуха помещений, в которых люди заняты умственным трудом и находятся в преимущественно сидячем положении без уличной одежды, в холодный период года по оптимальным параметрам должна достигать 45–30% (допустима не более 60%) [2]. Такие требования обеспечивают наилучшие показатели качества воздуха (рис. 1), а бактериям и вирусам сложнее развиваться в такой среде. Нормальное состояние слизистой дыхательных путей и слизистой глаз также минимизируют возможность заболевания.

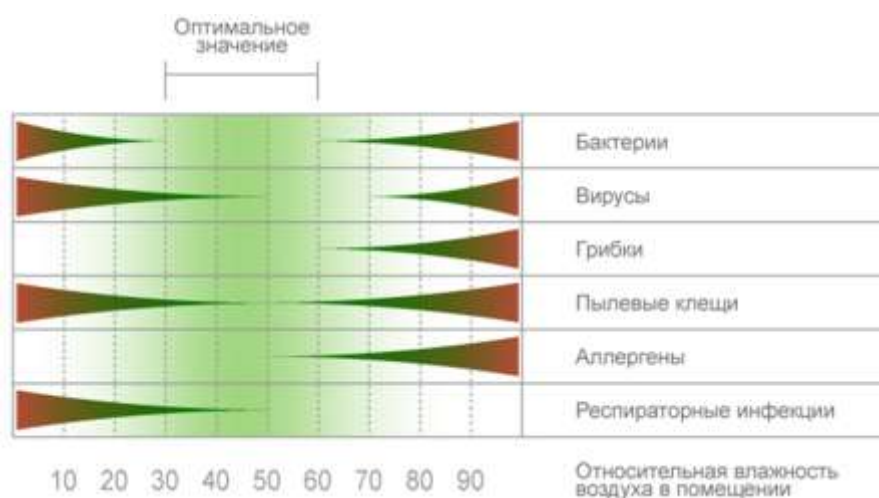


Рис. 1. Влияние влажности на качество воздуха

Существует несколько систем увлажнения воздуха помещения, но для офисных помещений в настоящее время наиболее подходящая форсуночная система (рис. 2). Принцип ее работы заключается в распылении воды форсунками низкого давления в камерах приточной вентиляции.

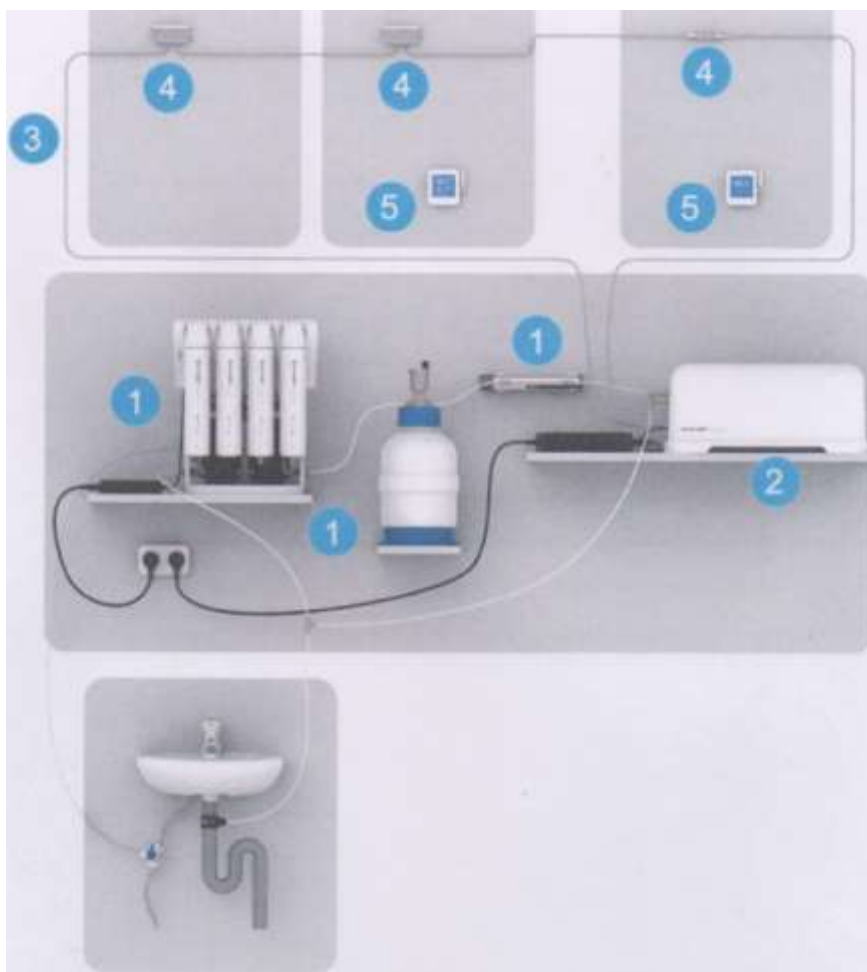


Рис. 2. Форсуночная система увлажнения воздуха

Размер распыляемой влаги достигает 15–40 микрон, что позволяет достаточно быстро (в течение 1 секунды) ей испаряться, насыщая сухой воздух, который проходит через камеру вентиляции [3, 5]. В таблице 1 показан состав форсуночной системы увлажнения воздуха.

Таблица 1

Состав форсуночной системы увлажнения

№ п/п	Название процесса	Прибор	Примечания
1	Система очистки воды		<p>Перед тем как пойти на увлажнение, вода проходит несколько ступеней очистки. Фильтры, которые очищают воду:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механический фильтр 2. Угольный фильтр 3. Ультрафильтрационный картридж 4. Двойной обратный осмос 5. Обеззараживание воды при помощи ультрафиолетового стерилизатора. 6. Стерилизующая ультрафильтрация
2	Центральный блок		<p>Центральные блоки состоят из следующих элементов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Насос 2. Электродвигатель – привод насоса 3. Манифолд - монолитный блок 4. Датчик протечки 5. Виброизолирующие крепления
3	Композитные трубки высокого давления		<p>Трубка высокого давления состоит из двух слоёв:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Внутренний слой трубок выполнен из Тефлона. 2. Армирующий и защитный слой выполнен из нержавеющей стали.
4	Распыляющие форсунки, установленные на разветвителях		<p>Состав форсунки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Распыляющая вставка из рубина • Вихревая камера • Антикапельный клапан • Фильтр 
5	Пульты управления		<p>В системе увлажнения воздуха для управления могут быть использованы как проводные, так и беспроводные пульты. В качестве проводных допускается использование любых гигростатов с беспотенциальным релейным выходом</p>

Маркетинговые исследования показывают перспективу применения форсуночных систем при строительстве офисных помещений [3]. Строительные объекты, оснащенные данными системами, улучшают микроклимат здания, а это повышает производительность труда и эффективность работающих служащих [6].

Рассмотрим основные преимущества и недостатки этой системы.

Несомненным ее достоинством является легкость монтажа и эксплуатации. Форсуночная система не требует перепланировки, ремонта или установки громоздкого оборудования. Камера орошения встраивается в систему вентиляции, а уровень воды в нем поддерживается напрямую из водопровода, излишки же удаляются через специальное устройство автоматически. Вторым преимуществом системы является очистка воздуха от пыли. Перегретый сухой воздух не только насыщается влагой, но также и очищается, проходя через камеру орошения. Кроме того, выравнивается поток подаваемого воздуха, что обеспечивает стабильный требуемый воздухообмен, хотя изначальная функция выравнивателя - для предотвращения конденсации капель в воздухе.

Явным недостатком будет жесткий контроль за качеством подаваемой воды, чтобы система работала исправно. Неподготовленная вода может забить форсунки или наполнить воздух вредными веществами, содержащимися в ней. Также система требует периодического технического обслуживания, прочистки, чтобы в камере орошения не распространялись бактерии и микроорганизмы. Кроме того, наличие выравнивателя потока воздуха не для всех помещений будет преимуществом, так как снижается скорость движения воздуха, что может отрицательно сказаться в ряде случаев.

Помимо форсуночной системы, в общественных зданиях и сооружениях также могут применять систему ультразвукового увлажнения при помощи сжатого воздуха, которая наиболее схожа с рассмотренной ранее. Однако при экономическом обосновании наглядно прослеживается, что на данный момент стоимость оборудования форсуночной системы варьируется в пределах 100–105 тысяч рублей. В то время как цена ультразвуковой системы начинается от 138 тысяч рублей [7].

Таким образом, можно подвести итог, что форсуночная система – одна из самых перспективных для увлажнения воздуха. Но не стоит забывать, что идеального решения для всех помещений найти нельзя, и для каждого будет подбираться и обосновываться своя система.

Список литературы

1. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях // издание официальное: Стандартиформ. - Москва, 2019. - С. 11.
2. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 // издание официальное: Стандартиформ. - Москва, 2021. - С. 76.
3. Мищенко, В. Я. Эффективные методики проведения маркетинговых исследований на современном этапе развития рынка недвижимости / В. Я. Мищенко, С. Ю. Арчакова, А. А. Осипов // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. Сборник научных статей. - Воронеж, 2016. - С. 118-124.
4. Мищенко, В. Я. Стохастические алгоритмы в решении многокритериальных задач оптимизации распределения ресурсов при планировании строительно-монтажных работ / В. Я. Мищенко, Д. И. Емельянов, А. А. Тихоненко, Р. В. Старцев. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура - Воронеж, 2012. №1. - С. 92-97.

5. Сергеева, А. Ю. Интенсификация надежности инвестиционно-строительных проектов при применении энергоэффективных технологий / А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Ю. В. Мясичев, Р. Ю. Мясичев // Строительство и недвижимость. 2020. №3(7). - С. 35-41.

6. Сергеева, А. Ю. Оценка близости системы к кризисному состоянию / А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, С. Е. Крупенко // Экономика и менеджмент систем управления. - Воронеж, 2014. №2.1 (12). - С. 215-218.

7. Сергеева, А. Ю. Анализ применяемых систем вентиляции в объектах промышленного назначения / А. Ю. Сергеева, Р. Ю. Мясичев, Ю. Д. Сергеев, М. Р. Мясичева // Строительство и недвижимость. 2023. № 1(12). - С. 66-70.

List of references

1. GOST 30494-2011 Residential and public buildings. Indoor microclimate parameters // official publication: Standartinform. - Moscow, 2019. - p. 11.

2. SP 60.13330.2020 Heating, ventilation and air conditioning. Updated edition of SNiP 41-01-2003 // official publication: Standartinform. - Moscow, 2021. - p. 76.

3. Mishchenko, V. Ya. Effective methods of marketing research at the present stage of development of the real estate market / V. Ya. Mishchenko, S. Yu. Archakova, A. A. Osipov // In the collection: Modern problems and prospects of development of construction, operation of real estate objects. Collection of scientific articles. - Voronezh, 2016. - pp. 118-124.

4. Mishchenko, V. Ya. Stochastic algorithms in solving multicriteria problems of optimizing resource allocation in planning construction and installation works / V. Ya. Mishchenko, D. I. Emelyanov, A. A. Tikhonenko, R.V. Startsev. // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. - Voronezh, 2012. No. 1. - pp. 92-97.

5. Sergeeva, A. Yu. Intensification of reliability of investment and construction projects with the use of energy-efficient technologies / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev // Construction and real estate. 2020. No (7). - pp. 35-41.

6. Sergeeva, A. Yu. Assessment of the proximity of the system to the crisis state / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, S. E. Krupenko // Economics and management of management systems. - Voronezh, 2014. No 2.1 (12). - pp. 215-218.

7. Sergeeva, A. Yu. Analysis of ventilation systems used in industrial facilities / A. Yu. Sergeeva, R. Yu. Myasishchev, Yu. D. Sergeev, M. R. Myasishcheva // Construction and real estate. 2023. No 1(12). - pp. 66-70.

УДК 691

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Т. А. Столярова, Арб. А. Арзуманов, Арм. А. Арзуманов

Столярова Татьяна Александровна, Воронежский государственный технический университет, ассистент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: tstolyarova@cchgeu.ru

Арзуманов Арбен Андреевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: arben1@yandex.ru

Арзуманов Армен Андреевич, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

Аннотация: имеющиеся в данный момент на рынке строительных материалов изделия проверены временем и миллиардами людей, создающих комфортные условия для своей семьи и работы в целом. Нельзя забывать о том, что влияние обстановки на психологическое состояние человека очень существенно. Ключевыми показателями для выбора требуемых отделочных материалов являются их прочность, эстетичность и цена. В свете последних событий, немаловажными факторами при выборе отделочных изделий является также новизна материалов и их вклад в сохранении окружающей среды. Новые продукты, разрабатываемые для отделки фасадов зданий и внутренних помещений, способны реализовывать выполнение нескольких функций, а не только улучшение внешнего вида. Такими изделиями являются стеклянная черепица, гибкая керамическая плитка и гибкое дерево.

Ключевые слова: инновационные разработки, стеклянная черепица, гибкая керамическая плитка, гибкое дерево.

EFFICIENCY OF USING MODERN FINISHING MATERIALS IN CONSTRUCTION

T. A. Stolyarova, Arb. A. Arzumanov, Arm. A. Arzumanov

Stolyarova Tatiana Aleksandrovna, Voronezh State Technical University Assistant of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: tstolyarova@cchgeu.ru

Arzumanov Arben Andreevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: arben1@yandex.ru

Arzumanov Armen Andreevich, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

Abstract: the products currently available on the construction materials market have been tested by time and billions of people who create comfortable conditions for their families and work in general. We must not forget that the influence of the environment on a person's psychological state is very significant. The key indicators for choosing the

required finishing materials are their durability, aesthetics and price. In light of recent events, important factors when choosing finishing products are also the novelty of the materials and their contribution to preserving the environment. New products developed for finishing the facades of buildings and interiors are capable of implementing several functions, and not just improving the appearance. Such products include glass tiles, flexible ceramic tiles and flexible wood.

Keywords: innovative developments, glass tiles, flexible ceramic tiles, flexible wood.

Финальным этапом строительства и ремонта являются отделочные работы, которые придают помещению презентабельный вид, при этом разные виды данных работ производят как внутри, так и снаружи здания [1]. Цели этих работ приведены на рис. 1.



Рис. 1. Основные цели отделочных работ

Первым делом рассмотрим такой новый продукт, как стеклянная черепица [2]. Ее представила швейцарская компания SolTech Energy. Такой продукт изготавливают из модифицированного стекла, особенностью которого являются прочность и сопротивляемость атмосферным воздействиям. Помимо своего прямого назначения (защита от атмосферных осадков), такое изделие имеет новизну в эстетическом плане, а также способно выполнять дополнительную работу – накапливать солнечную энергию, которую в дальнейшем можно использовать.

Рассматривая технологию устройства данного продукта, следует отметить необходимость использования черного полотна и дальнейшую установку элементов черепицы как показано на рис. 2.

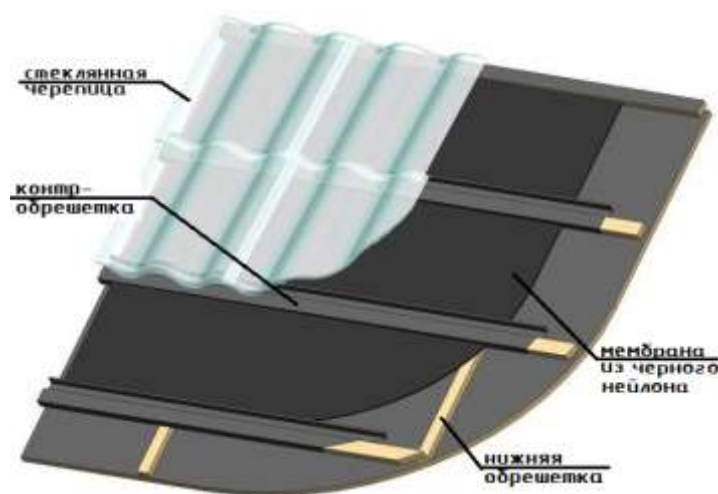


Рис. 2. Устройство кровли из стеклянной черепицы

Проходя сквозь стеклянную черепицу, солнечные лучи отражаются от черного полотна и нагревают черепицу и воздух под ней. Таким образом, получается теплая крыша, которая способна не накапливать снег. Накапливаемую тепловую энергию можно направить и в другое русло – дополнительное отопление, которое возможно благодаря устройству специальных воздухообменников, по которым теплый воздух поступает в жилое помещение. А если в воздушных карманах проложить дополнительную развязку труб, наполненных водой, то возможен нагрев воды в системах отопления с тепловым аккумулятором [3].

Также существует вариант устройства кровли без черного подстилающего слоя и тогда сохраняется прозрачность стекла, которое наполняет помещение солнечным светом, что актуально для рекреационных зон – веранд, беседок и т.д.

Если провести сравнение с классической черепицей, то тут сильных различий нет – и форма, и толщина, и вес отдельных элементов приблизительно одинакова, поэтому комбинирование стеклянной и обычной черепицы открывают множество вариантов применения [4].

Однако есть и «ложка дегтя» в этой «бочке меда». Специалисты, рассматривая регионы нашей страны, в которых может быть применим данный продукт, исключили из этого списка северные регионы.

Перейдем к рассмотрению другого отделочного материала, а именно к гибкой керамической плитке. Другое название – Flexi Clay, и это композитный материал, составляющие которого приведены на рис. 3.



Рис. 3. Составляющие гибкой керамической плитки

По своим габаритам плитка имеет разбег размерного ряда от 253×40 до 2400×1200 мм при толщине 2-4 мм. Такой продукт возможно применять и для внутренней, и для внешней отделки, на криволинейных поверхностях колонн, витрин, арочных проемов, лестниц и т.д. [5].

Кладка такого изделия (рис. 4) достаточно проста. Из особенностей работы с таким продуктом можно выделить необходимость использования особопрочного клея.



Рис. 4. Пример гибкой керамической плитки

Изделие монтируют на слой клея, который заранее нанесен на отделяемую поверхность при помощи зубчатого шпателя. Сырье легко режется при помощи строительного ножа. Материал приклеивают на участок и прокатывают валиком по поверхности для лучшей фиксации, при этом в швах выделяется некоторая часть состава, которая в дальнейшем служит герметиком для плиток. Следует сразу равномерно распределить кистью выделившийся клей.

Рассмотрим третий продукт для отделки – гибкое дерево, или другое название Wood-Skin, представленный итальянской дизайнерской студией MammaFotogramma. По сравнению с предыдущим материалом, добиться абсолютной гибкости для дерева невозможно, но было найдено компромиссное решение, позволяющее отделывать криволинейные поверхности. Таким решением служит «посадка» деревянных треугольных дощечек на полимерную сетку [6].

Технология производства гибкого дерева представляет собой сложный процесс, состоящий из этапов, представленных на рис. 5.

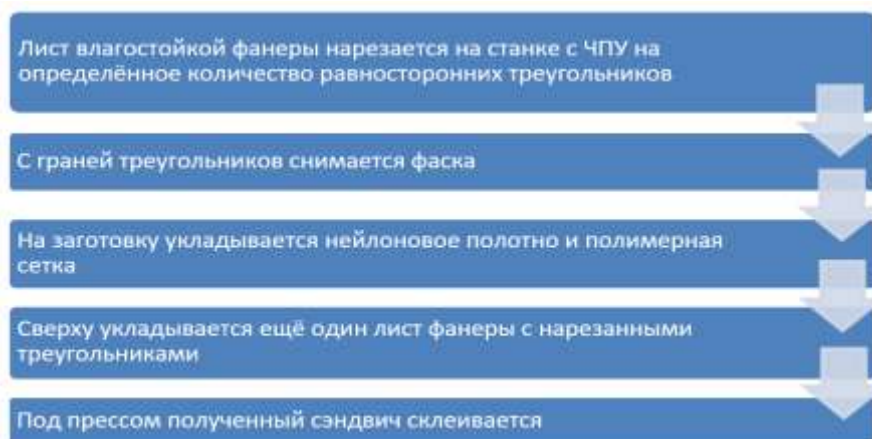


Рис. 5. Технология производства Wood-Skin

Производится материал панелями, размером 2500×1250 см и 3050 × 1525 см и толщиной от 3 до 30 мм. В качестве лицевой поверхности панели может применяться разный материал от шпона до камня, при этом самый распространенный материал это дерево (рис. 6).



Рис. 6. Гибкое дерево

Монтаж панелей происходит за счет встроенных крючков и натяжных тросов, при этом существует возможность использования точечной подсветки. Для отделки поверхностей большой площади несколько панелей объединяют в одно полотно, а для исполнения сложных геометрических узоров и увеличения устойчивости используют дополнительные поддерживающие стойки.

За время использования данного продукта были отмечены его прочность и жесткость. При этом данные панели имеют относительно небольшую стоимость. Интересно было бы применение данного материала при внутренней отделке объектов многоэтажного строительства [7].

Для наглядности составим таблицу 1, в которой приведены преимущества и недостатки рассматриваемых отделочных материалов.

Таблица 1

Сводная таблица преимуществ и недостатков рассмотренных отделочных материалов

Наименование изделия	Преимущества	Недостатки
Стеклянная черепица	<ul style="list-style-type: none"> - защита от атмосферных осадков; - эстетическая новизна; - не накапливает снег; - возможность устройства дополнительного отопления; - более экологична; - можно комбинировать с обычной; - не подвержена гниению, коррозии и образованию плесени; - долговечен (40-50 лет) 	<ul style="list-style-type: none"> - ограниченность применения из-за климатических особенностей района строительства
Гибкая керамическая плитка	<ul style="list-style-type: none"> - средний срок службы 20 лет; - широкий размерный ряд; - применение для отделки криволинейных поверхностей; - легче транспортируется; - не ломается; - не образуются трещины 	<ul style="list-style-type: none"> - высокая цена

Гибкое дерево	<ul style="list-style-type: none"> - экологичность; - применение для отделки криволинейных поверхностей; - высокая прочность и жесткость; - исполнение сложных геометрических узоров; - новизна; - возможность использования точечной подсветки; - относительно небольшая стоимость 	<ul style="list-style-type: none"> - нет абсолютной гибкости материала; - работа с продуктом, имеющим крупные элементы, трудоемка
---------------	--	---

Заметно, что из преимуществ главным образом фигурируют новизна и экологичность, что дает дополнительный толчок к экостроительству, а из недостатков – дороговизна изделия [8].

Также было бы интересно рассмотреть данные изделия в сочетании с технологией использования роботов в строительстве [9].

Список литературы

1. Усачев, А. М. Специальные конструкционные и функциональные строительные материалы: учебное пособие для студентов бакалавриата направления подготовки «Химия, физика и механика материалов» / А. М. Усачев, С. М. Усачев, Е. В. Баранов // Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. – Воронеж, 2016. — 245 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/72940.html> (дата обращения: 18.09.2024).
2. Булдыгеров, В. Нам и не снилось // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/10_innovacionnyh_materialov_kotorye.html?ysclid=ln1doaybc8904536990# (дата обращения: 18.09.2024).
3. ПССК. Стеклопанельная черепица // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://pssk-sar.ru/articles/novye-materialy-v-stroitelstve/steklyannaya-cherepicza/> (дата обращения: 18.09.2024).
4. Говорова, К. В. Исследование конструктивно-технологических аспектов устройства кровель с применением стеклянной черепицы / К. В. Говорова, В. Р. Ручнова, А. А. Арзуманов // Научный журнал «Студент и наука», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2023. –№ 2(25). – С. 58-63.
5. Ustabor.uz. Что такое гибкая плитка: все преимущества и отличия от традиционной // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.ustabor.uz/ru/blog/chto-takoe-gibkaya-plitka-vse-preimushchestva-i-otlichiya-ot-tradicionnoj> (дата обращения: 18.09.2024).
6. Антонова, С. Удивительный материал из Италии: инновационное дерево с гибкостью кожи WoodSkin // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://homius.ru/gibkoe-derevo-woodskin.html?ysclid=m1aazfzh27545865555> (дата обращения: 18.09.2024).
7. Арзуманов, А. А. Анализ технологических параметров возведения объектов многоэтажного строительства с применением деревянных конструкций / А. А. Арзуманов, Е. Е. Сушкова, Е. В. Жукова // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2022. –№ 1(10). – С. 26-33.

8. Понявина, Н. А. Современные тенденции экостроительства и экоархитектуры на территории российской федерации / Н. А. Понявина, И. А. Косовцева, М. В. Москаленко // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2020. –№ 2(6). – С. 28-34.

9. Столярова, Т. А. Зарубежный опыт разработок роботов для применения в строительстве / Т. А. Столярова, А. С. Ломиногин, Л. А. Туковская, В. С. Коротаев // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2020. –№ 2(6). – С. 35-40.

List of references

1. Usachev, A.M. Special structural and functional building materials: a textbook for undergraduate students of the field of study "Chemistry, physics and mechanics of materials" / A.M. Usachev, S. M. Usachev, E. V. Baranov // Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. – Voronezh, 2016. — 245 p. [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://www.iprbookshop.ru/72940.html> (date of application: 09/18/2024).

2. Buldygerov, V. We never dreamed // [Electronic resource]: Access mode: URL: https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/10_innovacionnyh_materialov_kotorye.html?ysclid=ln1doay6c8904536990# (accessed: 09/18/2024).

3. PSC. Glass tile // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://pssksar.ru/articles/novye-materialy-v-stroitelstve/steklyannaya-cherepicza> / (date of access: 09/18/2024).

4. Govorova, K. V. Research of constructive and technological aspects of roofing using glass tiles / K. V. Govorova, V. R. Ruchnova, A. A. Arzumanov // Scientific journal "Student and Science", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2023. –№ 2(25). – Pp. 58-63.

5. Ustabor.uz . What is a flexible tile: all the advantages and differences from the traditional one // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.ustabor.uz/ru/blog/chto-takoe-gibkaya-plitka-vse-preimushchestva-i-otlichiya-ot-tradicionnoj> (date of application: 09/18/2024).

6. Antonova, S. Amazing material from Italy: innovative wood with the flexibility of WoodSkin leather // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://homius.ru/gibkoe-derevo-woodskin.html?ysclid=m1aazfzh27545865555> (date of reference: 09/18/2024).

7. Arzumanov, A. A. Analysis of technological parameters of the construction of multi-storey buildings using wooden structures / A. A. Arzumanov, E. E. Sushkova, E. V. Zhukova // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2022. –№ 1(10). – Pp. 26-33.

8. Ponyavina, N. A. Modern trends in eco-building and eco-architecture in the territory of the Russian Federation / N. A. Ponyavina, I. A. Kosovtseva, M. V. Moskalenko // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2020. –№ 2(6). – Pp. 28-34.

9. Stolyarova, T. A. Foreign experience in developing robots for use in construction / T. A. Stolyarova, A. S. Lominogin, L. A. Tukovskaya, V. S. Korotaev // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2020. –№ 2(6). – Pp. 35-40.

УДК 004

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОЦЕССЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Т. А. Столярова, Б. В. Лунев, М. Р. Шаталов, К. В. Макарычев

Столярова Татьяна Александровна, Воронежский государственный технический университет, ассистент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: tstolyarova@cchgeu.ru

Лунев Богдан Викторович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-215, E-mail: crawfordstarric@gmail.com

Шаталов Максим Романович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-215, E-mail: maksimka-shatalov2003@mail.ru

Макарычев Константин Владимирович, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю. М. Борисова, E-mail: kmakarychev@vgasu.vrn.ru

Аннотация: в последние годы автоматизация и цифровизация становятся центральными темами в строительной отрасли, присуждая ей новые границы эффективности и инновация. Данная работа посвящена анализу влияния современных технологий на процессы проектирования и строительства, включая использование информационного моделирования зданий (BIM), искусственного интеллекта (AI) и роботизации. В статье рассматриваются ключевые аспекты автоматизации, начиная с этапа проектирования, где технологии позволяют создавать точные 3D-модели и симуляции зданий, и заканчивая этапом возведения, где автоматизированные системы повышают производительность и безопасность на строительных площадках. Особое внимание уделяется интеграции данных и облачных решений, позволяющим участникам проектов, работающим в разных локациях, эффективно взаимодействовать и обмениваться информацией в реальном времени. Также обсуждаются преимущества автоматизации, такие как сокращение временных затрат, снижение человеческих ошибок, оптимизация ресурсов и повышения уровня безопасности труда. Заключение работы подводит итоги внедрения цифровизации в строительстве, подчеркивая необходимость подготовки квалифицированных специалистов и адаптации существующих бизнес-процессов к новым требованиям.

Ключевые слова: цифровизация, 3D, строительство, BIM, автоматизация, новые технологии, искусственный интеллект, проектирование.

AUTOMATION AND DIGITALIZATION IN CONSTRUCTION: THE IMPACT OF TECHNOLOGY ON DESIGN AND CONSTRUCTION PROCESSES

T. A. Stolyarova, B. V. Lunev, M. R. Shatalov, K. V. Makarychev

Stolyarova Tatiana Aleksandrovna, Voronezh State Technical University Assistant of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: tstolyarova@cchgeu.ru

Lunev Bogdan Viktorovich, Voronezh State Technical University, student of gr. bPGS-215, E-mail: crawfordstarric@gmail.com

Shatalov Maxim Romanovich, Voronezh State Technical University, student of gr. bPGS-215, E-mail: maksimka-shatalov2003@mail.ru

Makarychev Konstantin Vladimirovich, Voronezh State Technical University, Art. Lecturer at the Department of Building Structures, Foundations and Foundations named after Professor Yu.M. Borisova, E-mail: kmakarychev@vgasu.vrn.ru

Abstract: in recent years, automation and digitalization have become central topics in the construction industry, awarding it new boundaries of efficiency and innovation. This paper analyzes the impact of modern technologies on the design and construction processes, including the use of building information modeling (BIM), artificial intelligence (AI) and robotics. The article examines key aspects of automation, starting for the design stage, where technologies allow creating accurate 3d models and simulations of building, and ending with the construction stage, where automated systems increase productivity and safety on construction sites. Particular attention is paid to the integration of data and cloud solutions that allow project participants working in different locations to effectively interact and exchange information in real time. The benefits of automation, such as reducing time costs, reducing human errors, optimizing resources and improving occupational safety, are also discussed. The conclusion of the paper summarizes the implementation of digitalization in construction, emphasizing the need to train qualified specialists and adapt existing business processes to new requirements.

Keywords: digitalization, 3D, construction, BIM, automation, new technologies, artificial intelligence, design

Современная строительная отрасль переживает значительные трансформации, обусловленные внедрением технологий и стремлением к повышению эффективности. Одним из ключевых факторов этих изменений является автоматизация и цифровизация процессов проектирования и строительства [1].

Автоматизация в строительстве включает в себе использование технологий и систем, разработанных для повышения производительности, улучшения качества и снижения затрат. Цифровизация, в свою очередь, подразумевает перевод всех процессов в цифровую форму, что позволяет облегчить управление проектами, улучшить взаимодействие между участниками и сократить время на выполнение задач [2].

Рассмотрим основные технологии, способствующие автоматизации, которые представлены на рисунке 1 [3,4].

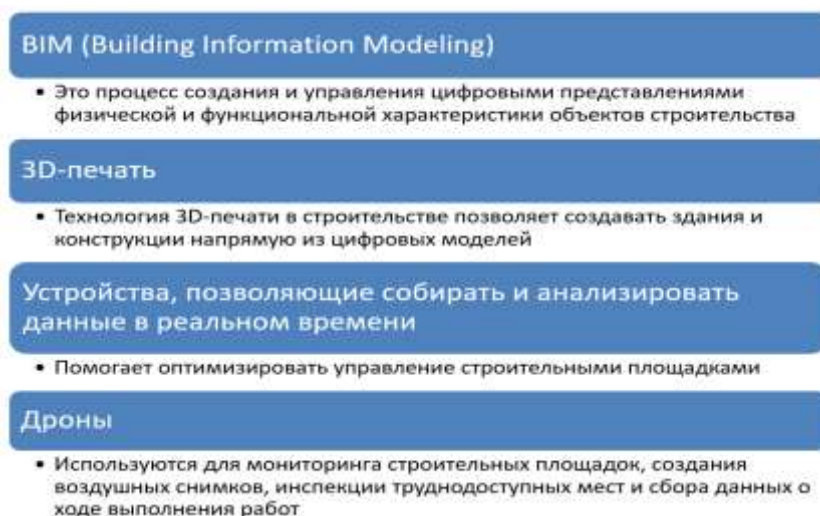


Рис. 1. Основные технологии, способствующие автоматизации

Автоматизация и цифровизация в строительстве предоставляют множество преимуществ, которые значительно улучшают процессы проектирования, исполнения и управления. Некоторые из основных преимуществ предоставлены на рисунке 2.

Повышение эффективности	• Автоматизация рутинных задач позволяет сократить время выполнения работ и минимизировать человеческий фактор, что в свою очередь повышает производительность
Снижение затрат	• Оптимизация процессов и более точное управление ресурсами помогает сократить издержки на проектирование и строительство
Улучшение качества	• Использование цифровых инструментов, таких как информационное моделирование зданий (BIM), способствует повышению точности проектирования и снижению вероятности ошибок в ходе строительства
Лучшее управление проектами	• Цифровизация позволяет более эффективно контролировать сроки и бюджет, а также управлять рисками, связанными с проектом, благодаря аналитике и мониторингу в реальном времени
Увеличение прозрачности	• Автоматизированные системы позволяют всем участникам проекта иметь доступ к актуальной информации, что обеспечивает большую прозрачность и согласованность действий
Комплексная интеграция	• Интеграция различных технологий и инструментов обеспечивает более согласованное взаимодействие между различными участниками проекта, включая архитекторов, инженеров, подрядчиков и заказчиков
Повышение безопасности	• Автоматизация процессов позволяет снизить риски на строительной площадке, благодаря внедрению системы контроля за безопасностью и мониторинга состояния рабочих и оборудования
Снижение времени на глубинное проектирование	• Использование программных решений для быстрого анализа возможных решений и сценариев позволяет ускорить процессы проектирования и утверждения
Устойчивое развитие	• Цифровизация способствует более рациональному использованию природных ресурсов и снижению углеродного следа за счет оптимизации строительного процесса и улучшения энергоэффективности зданий

Рис. 2. Основные преимущества автоматизации и цифровизации

Так же следует отметить важность внедрения искусственного интеллекта в строительные области.

В последние годы искусственный интеллект (ИИ) произвел революцию во многих отраслях и сферах деятельности, и строительство не стало исключением. Интеграция ИИ в строительную индустрию открывает новые горизонты и перспективы, способствуя повышению эффективности, безопасности и качества выполнения строительных проектов.

Искусственный интеллект — это область компьютерных наук, связанная с разработкой систем, способных выполнять задачи, которые требуют человеческого интеллекта. Это включает в себя обучение, распознавание речи, принятие решений, анализ данных и многое другое.

Искусственный интеллект открывает широкие возможности для повышения эффективности и качества строительства, минимизируя риски и затраты. Его внедрение способствует развитию инновационной и устойчивой строительной среды, создавая благоприятные условия для дальнейшего совершенствования отрасли [5].

В целом, преимущества автоматизации и цифровизации в строительстве значительно превосходят возможные риски и затраты, что делает эти технологии неотъемлемой частью современного строительного процесса [6].

Внедрение ИИ в строительную отрасль может радикально изменить основные подходы к проектированию, планированию и выполнению строительных работ, предоставляя преимущества, представленные на рисунке 3.

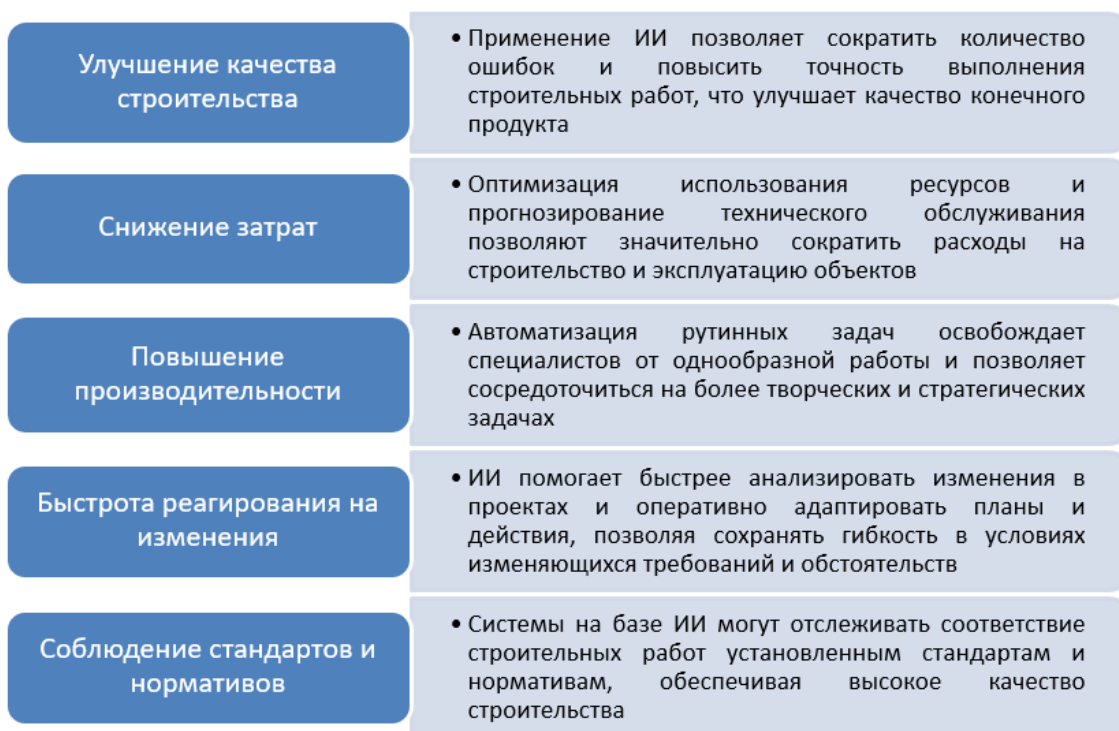


Рис. 3. Преимущества внедрения ИИ

Несмотря на преимущества, автоматизация и цифровизация в строительстве сталкиваются с рядом проблем. Это включает в себя высокие первоначальные инвестиции, необходимость в обучении персонала, отсутствие стандартизации технологий и программного обеспечения, а также возможное сопротивление со стороны работников [7].

Перспективы развития цифровизации в строительстве в России выглядят весьма многообещающими. Внедрение инновационных технологий таких как BIM и ИИ может значительно повысить эффективность и качество строительства. Использование цифровых платформ для взаимодействия всех участников процесса строительства упрощает обмен информацией и снижает уровень конфликтов. Также, технологии виртуально и дополненной реальности открывают новые возможности для визуализации и планирования проектов [8].

Для успешного внедрения этих технологий необходимо подготовить квалифицированные кадры, адаптировав учебные программы вузов и образовательных учреждений к новым требованиям. При этом государственная поддержка играет важную роль в развитии цифровизации строительства, предоставляя программы и разрабатывая нормативную базу для стимуляции принятия новых технологий.

В заключение, автоматизация и цифровизация в строительстве оказывают значительное влияние на процессы проектирования и строительства, трансформируя традиционные методы работы и повышая их эффективность.

Однако для достижения максимальной отдачи от этих технологий необходимо преодолевать некоторые барьеры, включая необходимость в дополнительном обучении кадров и развитие соответствующей инфраструктуры. В целом, автоматизация и цифровизация в строительстве представляют собой перспективный путь, способствующий созданию более качественной, безопасной и устойчивой строительной среды.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что автоматизация и цифровизация не только преобразуют процессы проектирования и строительства, но и формируют новые модели ведения бизнеса в строительной индустрии, способствуя её устойчивому развитию и инновационному прогрессу.

Список литературы

1. Косовцева, И. А. Автоматизация строительных процессов путем внедрения BIM-технологий / И. А. Косовцева, И. А. Клоков // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2021. - №1(8). – С. 186-191.
2. Чеснокова, Е. А. Виртуальная реальность в BIM проектировании/ Е. А. Чеснокова, В. В. Хохолова, А. М. Алиев, А. А. Лихобабин // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2020. - №2(6). – С. 195-199.
3. Арзуманов, А. А. Автоматизация строительных процессов при помощи 3D-принтера и робота-штукатур / А. А. Арзуманов, И. А. Часовских, К. В. Часовских// Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2020. - №2(6). – С. 62-67.
4. Казаков, Д. А. Аддитивные технологии возведения зданий и сооружений. Строительные 3d-принтеры и подходящие для них материалы / Д. А. Казаков, М. В. Луговская// Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2021. - №1(8). – С. 21-27.
5. Самороков, В. С. Применение искусственного интеллекта в строительстве / В. С. Самороков// Научный журнал «Славянский форум», Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук. – Бургас, 2023. - №2(40). – С. 412-418.
6. Батова, А. В. Цифровые технологии в строительной отрасли / А. В. Батова, И. Д. Фомин // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2021. - №1(8). – С. 177-180.
7. Батова, А. В. Эффективность применения цифровых технологий для оценки качества продукции строительной отрасли / А. В. Батова, Е. А. Рязанцева, П. С. Попкова, А. В. Рогачёва // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2021. - №2(9). – С. 111-117.
8. Травуш, В. И. Цифровые технологии в строительстве / В. И. Травуш// Научный журнал «Academia. Архитектура и строительство». 2018. - №3. – С. 107-117.

List of references

1. Kosovtseva, I. A. Automation of construction processes through the implementation of BIM technologies / I. A. Kosovtseva, I. A. Klokov // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. - Voronezh, 2021. - No. 1 (8). - P. 186-191.
2. Chesnokova, E. A. Virtual reality in BIM design / E. A. Chesnokova, V. V. Khokholova, A. M. Aliyev, A. A. Likhobabin // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. - Voronezh, 2020. - No. 2 (6). – P. 195-199.
3. Arzumanov, A. A. Automation of construction processes using a 3D printer and a plastering robot / A. A. Arzumanov, I. A. Chasovskikh, K. V. Chasovskikh // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2020. - No. 2 (6). – P. 62-67.
4. Kazakov, D. A. Additive technologies for the construction of buildings and structures. Construction 3D printers and materials suitable for them / D. A. Kazakov, M. V. Lugovskaya // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2021. - No. 1 (8). – P. 21-27.
5. Samorokov, V. S. Application of artificial intelligence in construction / V. S. Samorokov // Scientific journal "Slavic Forum", Institute of Humanities, Economics and Information Sciences. – Burgas, 2023. - No. 2 (40). – P. 412-418.

6. Batova, A. V. Digital technologies in the construction industry / A. V. Batova, I. D. Fomin // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2021. - No. 1 (8). – P. 177-180.

7. Batova, A. V. Efficiency of using digital technologies to assess the quality of construction industry products / A. V. Batova, E. A. Ryazantseva, P. S. Popkova, A. V. Rogacheva // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2021. - No. 2 (9). – P. 111-117.

8. Travush, V. I. Digital technologies in construction / V. I. Travush // Scientific journal "Academia. Architecture and Construction". 2018. - No. 3. – P. 107-117.

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 69.009

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗА СЧЕТ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ПРИМЕНЕНИЯ PEST И SWOT – АНАЛИЗОВ

Е. П. Горбанева, П. А. Сурмина

Горбанева Елена Петровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: egorbaneva@cchgeu.ru

Сурмина Полина Андреевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. змТПР-221, E-mail: polinafil4tova@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматривается решающая роль PEST- и SWOT-анализа в принятии стратегических решений для бизнеса. PEST-анализ обеспечивает макроэкологическую перспективу, изучая политические, экономические, социальные и технологические факторы, которые влияют на производительность организации. Благодаря тщательному анализу этих факторов (PEST), влияющих на деятельность компании, в статье демонстрируется, насколько понимание этих факторов имеет решающее значение для разработки эффективных стратегий. SWOT-анализ, с другой стороны, фокусируется на внутренних сильных и слабых сторонах, а также на внешних возможностях и угрозах. Кроме того, оценивая сильные и слабые стороны, возможности и угрозы (SWOT), исследование выявляет потенциал использования конкурентных преимуществ и снижения рисков. Объединив эти две концепции, предприятия получают полное представление о своей конкурентной среде, определяют возможности для роста, снижают риски и расставляют приоритеты в распределении ресурсов. В статье исследуются отдельные компоненты каждого анализа, их применение и синергетические преимущества их объединения в целостный стратегический подход.

Ключевые слова: PEST-анализ, SWOT-анализ, стратегический анализ, конкурентное преимущество, стратегия роста, влияние факторов.

INCREASING ENTERPRISE PRODUCTIVITY THROUGH A SYNERGETIC APPROACH USING PEST AND SWOT ANALYSIS

E. P. Gorbaneva, P. A. Surmina

Gorbaneva Elena Petrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Profession of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: egorbaneva@cchgeu.ru

Surmina Polina Andreevna, Voronezh State Technical University, Master's student gr. zmTPR-221, E-mail: polinafil4tova@yandex.ru

Abstract: this article examines the critical role of PEST and SWOT analysis in making strategic decisions for businesses. PEST analysis provides a macro-environmental perspective by examining the political, economic, social, and technological factors that influence an organization's performance. By thoroughly analyzing these factors (PEST) that influence a company's performance, this article demonstrates how understanding these factors is critical to developing effective strategies. SWOT analysis, on the other hand, focuses on internal strengths and weaknesses as well as external opportunities and threats. Furthermore, by assessing strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT), the study identifies the potential to exploit competitive advantages and mitigate risks. By combining these two concepts, businesses gain a comprehensive understanding of their competitive environment, identify opportunities for growth, mitigate risks, and prioritize resource allocation. This article explores the individual components of each analysis, their application, and the synergistic benefits of combining them into a holistic strategic approach.

Keywords: PEST analysis, SWOT analysis, strategic analysis, competitive advantage, growth strategy, influence of factors

В динамичной и конкурентной бизнес-среде организации сталкиваются с множеством проблем и возможностей. Чтобы ориентироваться в этой сложной ситуации и добиваться устойчивого успеха, необходимо иметь надежную основу для принятия стратегических решений. PEST- и SWOT-анализы широко признаны мощными инструментами, позволяющие компаниям получать полное представление о своей внутренней и внешней среде [2].

Эти анализы предоставляют ценную информацию для разработки стратегий, распределения ресурсов и, в конечном счете, повышения эффективности работы предприятия [1].

PEST – анализ.

Стратегическая структура, изучающая факторы макросреды, которые могут повлиять на производительность организации — это PEST-анализ, также известный как STEP-анализ (рис. 1). Эти факторы можно разделить на:

- ✓ Политические
- ✓ Экономические
- ✓ Социальные
- ✓ Технологические



Рис. 1. PEST – анализ

Эти факторы часто не зависят от организаций, но оказывают огромное влияние на их деятельность и будущие перспективы (см. табл.1) [6].

Таблица 1

Факторы PEST – анализа

Политические	Экономические	Социальные	Технологические
<p>Государственная политика и постановления - правительство играет главную роль в формировании деловой среды посредством политики, правил и законодательства. Эти факторы могут повлиять на доступ к рынку, конкуренцию, налогообложение, трудовое законодательство, экологические стандарты и защиту потребителей.</p>	<p>Экономический рост и рецессия - циклы экономического роста и рецессии напрямую влияют на потребительские расходы, бизнес-инвестиции и прибыльность. Компании должны быть в курсе макроэкономических тенденций и соответствующим образом корректировать свои стратегии.</p>	<p>Демография и демографические тенденции - изменения в демографии, такие как возрастное распределение, рост населения и урбанизация, могут влиять на потребительский спрос, рынки труда и дизайн продукции.</p>	<p>Инновации и технологические достижения - технологические достижения могут создавать новые рынки, разрушать существующие отрасли и переопределять конкурентную среду. Организациям требуется вводить инновации и адаптироваться к современным технологиям.</p>
<p>Политическая стабильность и коррупция - устойчивая политическая среда благоприятна для долгосрочного развития компании и инвестиций. И наоборот, политическая нестабильность, коррупция и конфликты могут нарушить операции, увеличить затраты и затруднить доступ к рынкам.</p>	<p>Процентные ставки и инфляция - процентные ставки и инфляция влияют на затраты по займам, инвестиционные доходы и ценовые решения. Высокая инфляция может подорвать покупательную способность, а низкие процентные ставки стимулируют заимствования и инвестиции.</p>	<p>Образ жизни и культурные ценности - потребительские предпочтения и образ жизни формируются культурными ценностями, тенденциями и социальными нормами. Компаниям необходимо понимать эти факторы, чтобы адаптировать свою продукцию, маркетинговые стратегии и позиционирование бренда.</p>	<p>Цифровизация и электронная коммерция - развитие цифровых технологий и платформ электронной коммерции изменило поведение потребителей и бизнес-модели. Компаниям необходимо использовать эти платформы для привлечения новых клиентов и улучшения своей деятельности.</p>

Продолжение табл. 1

<p>Торговые соглашения и международные отношения - международные торговые соглашения и политические отношения могут существенно повлиять на бизнес, участвующий в глобальных операциях. Торговые барьеры, санкции и дипломатическая напряженность могут повлиять на цепочки поставок, ценообразование и рыночные возможности.</p>	<p>Обменные курсы и колебания валют - колебания валютных курсов могут повлиять на стоимость импорта и экспорта, влияя на предприятия, работающие на нескольких рынках.</p>	<p>Социальная ответственность и устойчивое развитие - потребители все чаще требуют от бизнеса этических и устойчивых методов работы.</p>	<p>Кибербезопасность и конфиденциальность данных - технологический прогресс также создает риски кибербезопасности и проблемы с конфиденциальностью данных. Предприятиям необходимо инвестировать в надежные меры кибербезопасности и соблюдать правила защиты данных.</p>
---	--	--	---

Цели PEST – анализа представлены в таблице 2 [6].

Таблица 2

Цели PEST – анализа

Выявлять возможности	Распознавать угрозы	Разрабатывать стратегии	Улучшение процесса принятия решений
<p>Выявлять потенциальные возможности для роста и расширения деятельности, понимая возникающие тенденции и благоприятные условия</p>	<p>Выявлять потенциальные риски и вызовы, которые могут помешать успеху организации</p>	<p>Формулировать стратегии для использования преимуществ и подавления угроз, адаптируясь к изменениям во внешней среде</p>	<p>Передача информации для принятия обоснованных решений по распределению ресурсов, инвестициям и разработке продуктов</p>

SWOT – анализ.

SWOT-анализ является инструментом стратегического планирования, который содействует организациям разоблачить свои внутренние сильные и уязвимые стороны, а также внешние возможности и угрозы [3]. Изучая эти четыре фактора, компании могут получить абсолютное представление о своей конкурентной позиции и разработать стратегии для использования возможностей и снижения рисков (рис. 2).

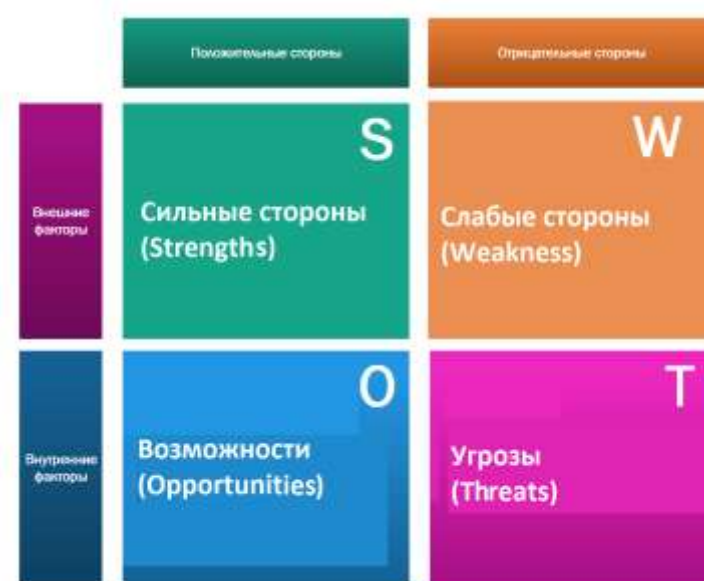


Рис. 2. SWOT – анализ

Преимущества SWOT – анализа [7]:

Уникальные ресурсы, активы, навыки и компетенции, благодаря которым, организация имеет конкурентное преобладание включают в себя:

- ✓ сильные бренды, способные завлекать клиентов, поднимать цены и формировать лояльность;
- ✓ компетентные и аподиктические кадры могут обеспечивать инновации, эффективность и удовлетворенность клиентов;
- ✓ оптимизированные процессы, экономически выгодные операции и экономия за счет масштаба обеспечивают конкурентное преимущество;
- ✓ сильное материальное положение позволяет инвестировать, расти и обеспечивать устойчивость во время экономического упадка;
- ✓ уникальные продукты и услуги могут дифференцировать организацию от конкурентов;
- ✓ прочные отношения с заказчиками могут повысить их лояльность и увеличивать количество повторных заказов;
- ✓ защита интеллектуальной собственности создает барьеры для выхода на рынок и гарантирует конкурентное преимущество.

Недостатки SWOT – анализа [7]:

- ✓ ограниченные финансовые ресурсы - недостаток финансирования может препятствовать росту, инновациям и маркетинговым усилиям;
- ✓ нехватка квалифицированных сотрудников- недостаток квалифицированного персонала может препятствовать операционной эффективности и инновациям;
- ✓ устаревшие технологии и процессы - использование устаревших систем и методов может привести к неэффективности, снижению производительности и потере конкурентоспособности;
- ✓ плохое обслуживание клиентов и качество продукции - негативный опыт может повредить репутации бренда и подорвать лояльность клиентов;
- ✓ ограниченная доля рынка - небольшая доля рынка может затруднить достижение эффекта масштаба и эффективную конкуренцию;
- ✓ недостаточная осведомленность о бренде - слабый бренд может с трудом привлекать клиентов и формировать лояльность;
- ✓ уязвимость перед конкурентами - слабые стороны компании могут привести к агрессивной конкуренции и сокращению доли рынка.

Хотя анализы PEST и SWOT — это разные концепции, объединение обоих анализов обеспечивает комплексный и целостный подход к принятию стратегических решений. Комбинируя данные обоих анализов, организации могут глубже понять конкурентную среду и сформулировать более эффективные стратегии [5].

Определение возможностей и угроз:

PEST-анализ выявляет потенциальные возможности и угрозы в макросреде и обеспечивает более широкий контекст для SWOT-анализа [8].

SWOT-анализ сосредотачивается на внутренних сильных и слабых сторонах и анализирует, как эти факторы взаимодействуют с внешними возможностями и угрозами [9,10].

Объединив PEST- и SWOT-анализ, организации могут разработать стратегии, которые извлекают выгоду из внутренних сильных сторон и внешних возможностей. Они также могут выявлять и устранять слабые места, которые могут подвергнуть их угрозам [4].

В заключение следует отметить, что PEST- и SWOT-анализы являются бесценными инструментами для организаций, стремящихся разобраться в сложностях делового мира. Обеспечивая всестороннее понимание своей внутренней и внешней среды, эти системы позволяют компаниям формулировать эффективные стратегии, определять приоритеты ресурсов и принимать обоснованные решения.

Сочетание PEST и SWOT-анализа обеспечивает синергетический подход, позволяющий организациям выявлять возможности, смягчать угрозы и добиваться устойчивого успеха в условиях постоянно меняющейся рыночной среды.

Список литературы

1. Попов, С. А. Стратегический менеджмент: актуальный курс: учебник для бакалавриата и магистратуры / С. А. Попов. – 2-е изд., перераб. и доп. // М.: Юрайт, 2019 – 481 с.
2. Емельянова, Е. А. Стратегический менеджмент: учебное пособие/ Е. А. Емельянова – 2-е изд., доп. // Томск: Эль Контент, 2019. – 114с.
3. Измайлова, С. А. Стратегический анализ: современная концепция менеджмента: учебное пособие для высшего профессионального образования / С. А. Измайлова // Орел: ФГБОУ ВПО «Гос-университет -УНПК», 2020. – 315с.
4. Кузнецова, Е. Ю. Современный стратегический анализ: учебное пособие / Е. Ю. Кузнецова // Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2021. – 131 с.
5. Катъкало, В. С. Методические указания для подготовки курсового проекта «SWOT-анализ» / В. С. Катъкало, А. С. Веселова, С. В. Смельцова // М.: Высшая школа бизнеса НИУ ВШЭ, 2021. – 68 с.
6. Аллахъяров, А. С. Возможности использования SWOT и PEST – анализа, их сравнение и использование в практике современных компаний / А. С. Аллахъяров. // Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. – 2019. - №1. – С. 25 – 28.
7. Маслов, Е. А. SWOT и PEST анализ организации. Преимущества и недоматки. / Е. А. Маслов, О. М. Сярдова. // Тольяттинский государственный университет «Экономика и социум» - 2021. №4. – С. 5 – 15.
8. Ситникова, Ю. Е. SWOT – анализ и PEST – анализ как наиболее эффективные инструменты стратегического планирования / Ю. Е. Ситникова. // Научно-практический электронный журнал Аллея Науки – 2019. - №1. – С. 17 – 28.
9. Горбанева, Е. П. Маркетинговый анализ проектов в девелопменте / Е. П. Горбанева, Е. А. Бабешко // Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости : Сборник научных статей, Воронеж, 12 ноября 2015 года. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. – С. 202-208.

10. Арчакова, С. Ю. Применение инновационного управления для достижения максимального успеха фирм строительной отрасли / С. Ю. Арчакова, Е. П. Горбанева, Р. Л. Кочетов // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка : Материалы 15-й международной конференции, Прага, 01–30 ноября 2017 года / под общей редакцией С.В. Захарова, И. Кратены. – Прага: ООО "АСН контроллинг", 2017. – С. 196-200.

List of references

1. Popov, S. A. Strategic management: an up-to-date course: textbook for undergraduate and graduate studies / S. A. Popov. - 2nd ed., reprint. and additional // М.: Yurait, 2019 – 481 p.

2. Yemelyanova, E. A. Strategic management: a textbook/ E. A. Yemelyanova – 2nd ed., supplement // Tomsk: El Content, 2019. – 114с.

3. Izmailova, S. A. Strategic analysis: a modern concept of management: a textbook for higher professional education / S. A. Izmailova // Orel: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State University -UNPK", 2020. – 315s.

4. Kuznetsova, E. Y. Modern strategic analysis: a textbook / E. Y. Kuznetsova // Yekaterinburg: Ural Publishing House. Unita, 2021. – 131 p.

5. Katkalo, V. S. Methodological guidelines for the preparation of the course project "SWOT analysis" / V. S. Katkalo, A. S. Veselova, S. V. Smeltsova // М.: Higher School of Business of the Higher School of Economics, 2021. – 68 p.

6. Allakhyarov, A. S. The possibilities of using SWOT and PEST analysis, their comparison and use in the practice of modern companies / A. S. Allakhyarov. // Scientific and practical electronic journal Alley of Science. – 2019. - No.1. – pp. 25-28.

7. Maslov, E. A. SWOT and PEST analysis of the organization. Advantages and disadvantages. / E. A. Maslov, O. M. Syardova. // Tolyatti State University "Economics and Society" - 2021. No.4. – pp. 5-15.

8. Sitnikova, Yu. E. SWOT analysis and PEST analysis as the most effective tools of strategic planning / Yu. E. Sitnikova. // Scientific and practical electronic journal Alley of Science – 2019. - No.1. – pp. 17-28.

9. Gorbaneva, E. P. Marketing analysis of projects in development / E. P. Gorbaneva, E. A. Babeshko // Modern problems and prospects of development of construction, operation of real estate objects : Collection of scientific articles, Voronezh, November 12, 2015. – Voronezh: Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering, 2016. - pp. 202-208.

10. Archakova, S. Y. Application of innovative management to achieve maximum success of construction industry firms / S. Y. Archakova, E. P. Gorbaneva, R. L. Kochetov // Construction and real estate: expertise and evaluation : Materials of the 15th International Conference, Prague, November 01-30, 2017 / edited by S.V. Zakharova, I. Multiples. – Prague: ASN Controlling LLC, 2017. – pp. 196-200.

УДК 504.05

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ОСНОВЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Т. А. Столярова, М. Р. Шаталов, Б. В. Лунев, С. М. Агафонов

Столярова Татьяна Александровна, Воронежский государственный технический университет, ассистент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: tstolyarova@cchgeu.ru

Шаталов Максим Романович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-215, E-mail: maksimka-shatalov2003@mail.ru

Лунев Богдан Викторович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-215, E-mail: crawfordstarric@gmail.com

Агафонов Сергей Михайлович, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 2944424@mail.ru

Аннотация: кровельные материалы играют жизненно важную роль в строительной отрасли, обеспечивая защиту зданий от воздействия окружающей среды и регулируя внутренний климат. Однако различные типы кровельных материалов могут иметь различные воздействия на экологию в течение своего жизненного цикла. Оценка жизненного цикла (ОЖЦ) обеспечивает всесторонний подход к количественной оценке экологических воздействий продукта на протяжении всего его жизненного цикла, от добычи сырья до его конечной утилизации. Настоящая статья представляет обзор литературы по ОЖЦ различных типов кровельных материалов, выделяя их основные экологические воздействия. Так же предлагаются рекомендации для более экологически устойчивых вариантов, подчеркивая важность использования материалов с длительным сроком службы, возможностью переработки и низким воздействием на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла.

Ключевые слова: экологическое воздействие, кровельные материалы, оценка жизненного цикла.

FEATURES OF THE FUNCTIONING OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF SMALL ENTERPRISES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

T. A. Stolyarova, M. R. Shatalov, B. V. Lunev, S. M. Agafonov

Stolyarova Tatiana Aleksandrovna, Voronezh State Technical University Assistant of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: tstolyarova@cchgeu.ru

Shatalov Maxim Romanovich, Voronezh State Technical University, student of gr. bPGS-215, E-mail: maksimka-shatalov2003@mail.ru

Lunev Bogdan Viktorovich, Voronezh State Technical University, student of gr. bPGS-215, E-mail: crawfordstarric@gmail.com

Agafonov Sergey Mikhailovich, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: 2944424@mail.ru

Abstract: roofing materials play a vital role in the construction industry, providing protection to buildings from environmental influences and regulating the indoor climate. However, different types of roofing materials may have different environmental impacts during their life cycle. Life Cycle Assessment (LCA) provides a comprehensive approach to quantifying the environmental impacts of a product throughout its entire life cycle, from raw material extraction to its final disposal. This article presents a literature review on the LCA of different types of roofing materials, highlighting their main environmental impacts. Recommendations for more sustainable options are also provided, emphasizing the importance of using materials with a long service life, recyclability, and low environmental impact at all stages of the life cycle.

Keywords: environmental impact, roofing materials, life cycle assessment.

ОЖЦ основана на стандартах Международной организации по стандартизации (ISO) [1] и национальном стандарте Российской Федерации [2]. Типичный процесс ОЖЦ включает четыре этапа: определение целей и области действия, анализ инвентаризации жизненного цикла, оценку воздействия жизненного цикла и толкование результатов. Анализ инвентаризации жизненного цикла собирает данные о потоках ресурсов и выбросах, связанных с каждой стадией жизненного цикла продукта. На этапе оценки воздействия жизненного цикла эти данные используются для расчета показателей воздействия, таких как глобальное потепление, истощение озонового слоя и эвтрофикация [3].

Различные типы кровельных материалов имеют уникальные экологические воздействия на протяжении своего жизненного цикла [4]. Некоторые общие воздействия приведены на рисунке 1.

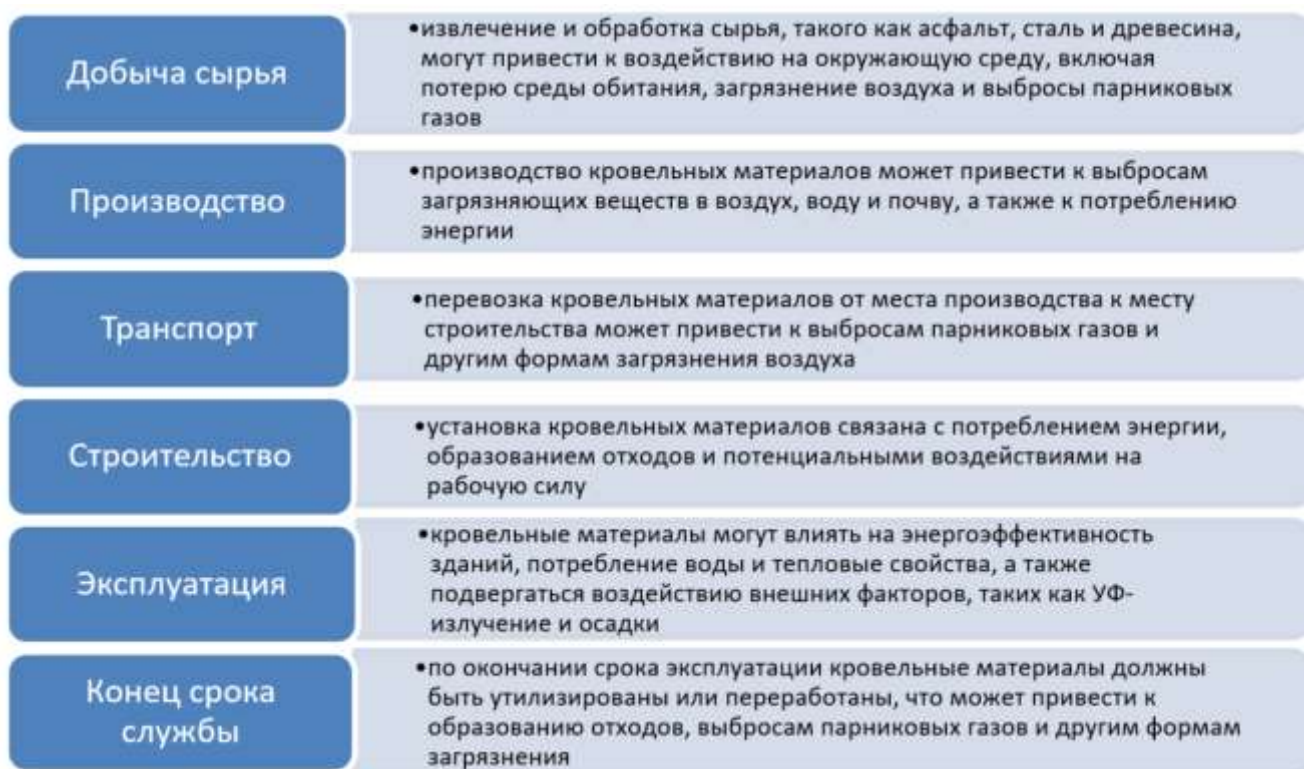


Рис. 1. Общие экологические воздействия кровельных материалов на протяжении всего жизненного цикла

Многочисленные исследования ОЖЦ сравнивали экологическое воздействие различных типов кровельных материалов. Результаты показывают, что лучший экологический выбор варьируется в зависимости от конкретных обстоятельств, таких как климат (например, воздействие разных температур приводит к выбросам ЛОВ в разной степени), доступность ресурсов (не всегда желаемые материалы находятся в свободном доступе и продаже) и местные экологические приоритеты [5].

Тем не менее, по результатам исследований были сделаны некоторые общие выводы, которые приведены на рисунке 2.



Рис. 2. Типы кровельного материала и их воздействие на экологию

Для принятия экологически устойчивых решений по выбору кровли следует принимать во внимание рекомендации, приведенные на рисунке 3 [6].

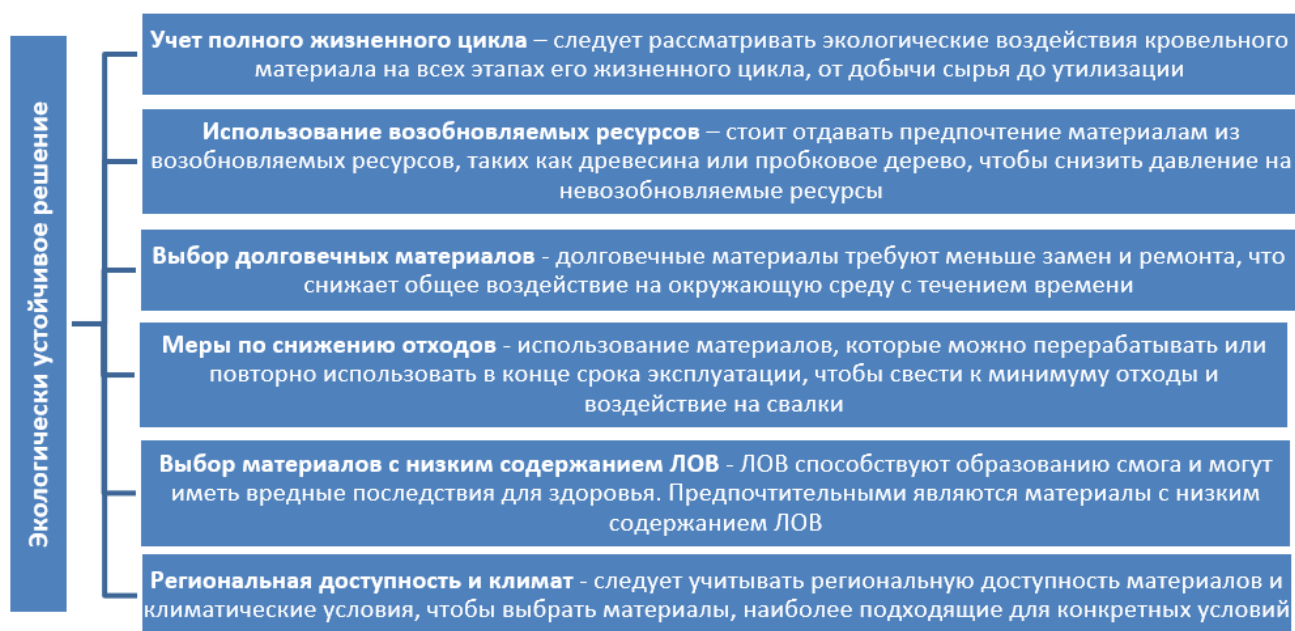


Рис. 3. Факторы, влияющие на принятие решения

Оценка жизненного цикла является мощным инструментом для оценки экологического воздействия различных типов кровельных материалов. Понимая экологические компромиссы, связанные с каждым материалом, можно принимать обоснованные решения для выбора более экологически устойчивых вариантов [7].

Принимая во внимание долговечность, возобновляемость, меры по снижению отходов и региональные соображения, можно минимизировать воздействие кровли на окружающую среду и содействовать более устойчивой строительной отрасли. Дальнейшие исследования необходимы для изучения появляющихся технологий и передового опыта с целью дальнейшего совершенствования экологических показателей кровельных материалов [8].

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 14044-2019 "Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и рекомендации".
2. ГОСТ Р ИСО 14040-2022 "Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура".
3. Андреева, Л. В. Строительная экология: учебно-методический комплекс / Л. В. Андреева, А. Н. Гульков, С. А. Москаленко, Е. Г. Автомонов, А. В. Никитина. – Москва : Проспект, 2015. – 240 с.
4. Зубрев, Н. И. Экологическая безопасность строительных материалов: учебное пособие / Н. И. Зубрев, М. В. Устинова. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 195 с.
5. Кондратенко, Т. О. Оценка воздействия строительного производства на окружающую среду / Т. О. Кондратенко, А. В. Сайбель // Научный журнал «Инженерный вестник Дона», Ростовский государственный строительный университет. – Ростов-на-Дону, 2012. – № 4-2(23). – С. 153.
6. Гвоздовский, В. И. Экологическая оценка строительных материалов и конструкций по их жизненному циклу / В. И. Гвоздовский, Т. В. Белова, М. Н. Князева // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов. Материалы Международной научно-технической

конференции. Самарский государственный архитектурно-строительный университет. 2014, Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара, 2014. – С. 208-212.

7. Лапина, О. А. Экологическая оценка строительных материалов / О. А. Лапина, А. П. Лапина // Интернет-журнал «Науковедение», Издательский центр «Науковедение». – Москва, 2013. – № 5(18). – С. 132.

8. Алексеева, Д. В. Экологические проблемы городов и экологическая безопасность строительства / Д. В. Алексеева, Т. А. Фомиченко, Е. П. Горбанева, А. А. Абраменко // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2020. – № 1(5). – С. 7-12.

List of references

1. GOST R ISO 14044-2019 "Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and recommendations".

2. GOST R ISO 14040-2022 "Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework".

3. Andreeva, L. V. Construction ecology: educational and methodological complex / L. V. Andreeva, A. N. Gulkov, S. A. Moskalenko, E. G. Avtomonov, A. V. Nikitina. - Moscow: Prospect, 2015. - 240 p.

4. Zubrev, N. I. Environmental safety of building materials: a tutorial / N. I. Zubrev, M. V. Ustinova. - Moscow: INFRA-M, 2023. - 195 p.

5. Kondratenko, T. O. Assessment of the Impact of Construction Production on the Environment / T. O. Kondratenko, A. V. Saibel // Scientific Journal "Engineering Bulletin of the Don", Rostov State University of Civil Engineering. - Rostov-on-Don, 2012. - No. 4-2 (23). - P. 153.

6. Gvozdovsky, V. I. Environmental assessment of building materials and structures by their life cycle / V. I. Gvozdovsky, T. V. Belova, M. N. Knyazeva // Environmental protection and hydraulic structures: problems of construction, operation, ecology and training of specialists. Proceedings of the International Scientific and Technical Conference. Samara State University of Architecture and Civil Engineering. 2014, Samara State University of Architecture and Civil Engineering. - Samara, 2014. - P. 208-212.

7. Lapina, O. A. Ecological assessment of building materials / O. A. Lapina, A. P. Lapina // Internet journal "Science Studies", Publishing center "Science Studies". - Moscow, 2013. - No. 5 (18). - P. 132.

8. Alekseeva, D. V. Environmental problems of cities and environmental safety of construction / D. V. Alekseeva, T. A. Fomichenko, E. P. Gorbaneva, A. A. Abramenko // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. - Voronezh, 2020. - No. 1 (5). - P. 7-12.

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

УДК:338.24.021.8

ВЫХОД СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА ЭФФЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

В. Б. Власов

Власов Валерий Борисович, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vla-valerij@yandex.ru

Аннотация: в статье делается акцент на анализ знаковых, привычных показателей работы строительного комплекса с позиций правомерности содержания этих показателей, эффективности для народного хозяйства в целом. Анализируются проблемы с реализацией закона № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве», отмечаются важнейшие условия его успешного запуска - правильная оценка формирования необходимой платформы органами исполнительной власти, индустриальный подход самого строительного комплекса для успешного запуска индивидуального жилищного строительства (ИЖС), создание конструкторской базы, создание специфической строительной технологии и строительных материалов. Автор обращает внимание на возможные отрицательные моменты в период реализации закона № 214 ФЗ и приводит пример деформированного представления о государственной поддержке индивидуального жилищного строительства. Обращается внимание на увеличивающуюся динамику нераспределённого жилья в многоэтажном секторе строительства жилья. Объясняются причины этого явления в целом по стране и в частности в Воронеже. Автор предлагает ряд мер по решению проблем в строительном комплексе и формировании жилищного фонда Российской Федерации.

Ключевые слова: показатели ввода жилья, индивидуальное жилищное строительство, малоэтажный жилой комплекс, нераспроданное жильё.

THE OUTPUT OF THE CONSTRUCTION COMPLEX TO EFFECTIVE DEVELOPMENT DIRECTIONS

V. B. Vlasov

Vlasov Valery Borisovich, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: vla-valerij@yandex.ru

Abstract: the article focuses on the analysis of iconic, familiar performance indicators of the construction complex from the standpoint of the legality of the content of these indicators, efficiency for the national economy as a whole. The problems with the implementation of Law No. 214-FZ "On Participation in shared-equity construction" are

analyzed, the most important conditions for its successful launch are noted - the correct assessment of the formation of the necessary platform by executive authorities, the industrial approach of the construction complex itself for the successful launch of residential housing, the creation of a design base, the creation of specific construction technology and building materials. The author draws attention to possible negative aspects during the implementation of Law No. 214 FZ and gives an example of a distorted view of state support for individual housing construction. Attention is drawn to the increasing dynamics of undistributed housing in the multi-storey housing construction sector. The reasons for this phenomenon in the whole country and in particular in Voronezh are explained. The author suggests a number of measures to solve problems in the construction complex and the formation of the housing stock of the Russian Federation.

Keywords: indicators of housing commissioning, individual housing construction, low-rise residential complex, unsold housing.

С февраля 2022 года проходит серьёзная переоценка всей хозяйственной деятельности страны. Сама жизненная ситуация заставляет реально оценить категорию «эффективность» по всем направлениям экономической жизни, по всем отраслям народного хозяйства.

Строительство за последние десятилетия нашло особое место в отраслевой обойме народно-хозяйственного комплекса. На сегодняшний день - это наиболее массовый потребитель рабочей силы, значительный источник формирования госбюджета, реализатор важнейших социальных задач населения нашей страны.

За огромным объёмом выполняемых количественных показателей, темпов роста выпуска строительной продукции, объёмных показателей сдачи в эксплуатации жилья, строительства дорог, мы просматриваем исключительно положительные аспекты. В каком-то плане 2022 год явился для нас своего рода судьбоносным, заставив проводить содержательный анализ экономической и социальной составляющей строительной деятельности. Сравнивая затраты на строительство 1 км. дорог одного и того же класса у нас и за рубежом, удивляешься значительной разницей. Проводим анализ, и убеждаемся в отсталой нормативной базе, отсутствии должной государственной разработки такой базы. Несмотря на впечатляющие отчёты о достижениях строительной отрасли, анализ работы с позиции эффективности, увеличения добавочной стоимости, социальных результатов деятельности, многие составляющие работы строительного комплекса выглядит не так радужно.

Что касается впечатляющих цифр по рекордному росту строительства, в частности жилья, эти результаты являются манипуляцией Росстата. Как было отмечено депутатами Госдумы, сейчас Росстат включает в построенное многоквартирное жильё, не вновь созданное, а отремонтированное жильё. Включается сюда и частно построенное жильё, государственная деятельность к которому, и соответственно государственная отчетность, не имеет никакого отношения. В принципе это результат работы Росстата. Характерным для неё является расчёт нынешних показателей инфляции, средних уровней зарплат и других показателей, весьма далеких от действительного положения вещей. Во многом это объясняется подчинением Росстата Минэкономразвитию, то есть ведомству, основная работа которого по расчёту прогнозов, анализу состояния развития народного хозяйства, полностью зависит от данных, готовящихся Росстатом. Своего рода парадокс. Народный депутат Госдумы, бессменный председатель бюджетного комитета Госдумы Андрей Макаров высказался по этому поводу: после подчинения Росстата Минэкономразвитию нам по плечу любые показатели.

Удивительные парадоксы мы можем наблюдать за последние годы в жилищном строительстве в нашей стране. В августе 2024 года принимается серьёзное дополнение к закону 214 ФЗ «Об участии в долевом строительстве» [1]. Этим законом корректируется

серьёзная проблема изменения структуры строительства жилищного фонда. Причём парадокс заключается в том, что принятие этого закона произошло как констатация уже совершившегося факта нерегулированного государством фактического изменения реальной структуры строительства жилья. Уже в январе-феврале 2024 года доля индивидуального жилищного строительства в общем объёме жилья составила 73,1%. За последние годы ИЖС неуклонно росло. В 2023 году она составила 53,2%, в 2018 42,9%, в 2020 48,4%.

Государство не могло быть безучастным к происходящим процессам, и вынуждено было приступить к разработке мер поддержки, в том числе финансирования, индивидуального жилищного строительства. Предусматривается пересмотр региональных нормативов градостроительного проектирования, продумывается механизм привлечения средств физических и юридических лиц, которые на основании договоров будут строить малоэтажные комплексы с использованием эскроу-счетов.

Безусловно, принятие Закона - это своевременная и необходимая мера регулирования жилищного строительства в России. Наряду прекращением большей части огромных потоков льготного кредитования, это создаёт серьёзные препоны всеобщему засилью застройщиков, создаёт основы формирования реального рынка жилой недвижимости, избавляя от массовой однотипной многоэтажной застройки домами. Об этом мы неоднократно писали [2].

Законом определены лишь основные векторы развития этого направления, но в действительности требуется колоссальная работа исполнительных органов, финансовых структур для решения серьёзных проблем развития ИЖС. Прежде всего, поставленная в законе задача должна быть осознана исполнительными органами власти, отработан внятный, доступный механизм выделения земельных участков под застройку с решением этих задач вместе с ресурсопоставляющими организациями и банками при выделении кредитов. Должны быть созданы банки земельных участков с соответствующей транспортной и инженерной инфраструктурой. Решение проектных задач должно быть параллельно с развитием индустриального домостроения для ИЖС, разработкой соответствующих строительных технологий и строительных материалов. На сегодняшний день в стране не существует государственных стандартов проектирования индивидуального жилья, общественных пространств для малоэтажных поселков. Для застройщиков ИЖС до сих пор неравные права по кредитным ресурсам банков по сравнению с застройщиками многоэтажных домов. Проекты малоэтажных жилых комплексов рассматриваются банками как проекты с высоким риском и соответственно кредитная ставка для реализации таких проектов гораздо выше.

Много вопросов на сегодняшний день возникает с процессом реализации закона о поддержке ИЖС. Вполне естественно возникает аналогия с советским прошлым в организации строительного производства. Начинают выделяться государственные средства на реализацию проектов малоэтажной комплексной застройки, государственные чиновники могут пойти по известному, проторённому пути «освоения» средств. К сожалению, такой опыт уже имеется. В Воронежской области уже возводится такой малоэтажный жилой комплекс на 130 индивидуальных жилых домов. Печальный результат мы можем видеть на (рис. 1).



Рис. 1. Малоэтажный жилой комплекс, г. Воронеж

Это ещё раз подчёркивает огромный масштаб предстоящих для решения проблем. Человек с помощью мощнейшей государственной машины должен получить возможность построить индивидуальный жилой дом по индивидуальному проекту, где будут удовлетворены чаяния, желания всех членов семьи, реализовываться возможности заниматься спортом или любыми другими увлечениями. С подходом «освоения» государственных средств благое дело с помощью в развитии ИЖС мы превратим в очередную фикцию.

Несмотря на массу нерешенных проблем, индивидуальное жилищное строительство набирает очень серьёзные темпы.

Что же касается многоэтажного строительства, доля которого в стране остаётся значительной, благодаря, прежде всего, высокой степени урбанизации страны, здесь всё более конкретнее вырисовываются другие проблемы [3,4]. В российских новостройках объём не распроданного жилья составил 71,1 млн. квадратных метров. То есть, доля нераспроданного жилья от общего объёма жилья находящегося в стадии строительства выросло до 67%. Это рекордные цифры за всю историю наблюдений. В Воронеже на новостройках не распродано 66% площадей. Воронеж оказался на шестом месте по доле нераспроданного жилья среди городов, население которых превышает 1 млн. жителей. Спрос на квартиры в крупных городах начинает падать, особенно на фоне прекращения действия льготной ипотеки.

Жизнь подсказывает ряд достаточно радикальных мер, которые, на нас взгляд, позволят решить многие назревшие проблемы в жилищном строительстве и жилищном фонде.

Государство вправе выкупить огромные пустующие площади недвижимости у застройщиков, с небольшим плюсом и передать покупателю. Сразу много плюсов, в том числе рост коммунальных платежей. Можно, как в некоторых европейских странах, ввести серьёзный налог на простаивающее жильё. То есть, если человек в квартире не живёт, он должен сдать жильё в аренду. Ставка аренды, в целом, в этом случае значительно снизится,

и, конечно же - это перспективные направления - формирование и развитие социальной аренды жилья.

Список литературы

1. Федеральный Закон от 30.12.2004 №214 ФЗ (ред. 14.02.2024) «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации: [Электронный ресурс]. — URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=477743&ysclid=m2djoneqqr3458> (дата обращения: 10.05.2024 г.)
2. Власов, В. Б. Проблемы реализации экономической модели малоэтажного строительства / В. Б. Власов, И. А. Потехин, Р. Л. Кочетов // Строительство и недвижимость. – 2020. – № 2(6). – С. 178-182.
3. Арчакова, С. Ю. Системный подход к инновационному развитию региона / С. Ю. Арчакова // Наука: прошлое, настоящее, будущее : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Омск, 15 октября 2017 года. – Омск: Общество с ограниченной ответственностью "Научное партнерство "Апекс", 2017. – С. 44-46.
4. Арчакова, С. Ю. Организационные условия развития региональной инновационной подсистемы / С. Ю. Арчакова // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2017. – № 4(21). – С. 36-40.

List of references

1. Federal Law No. 214 FZ dated December 30, 2004 (as amended on 02/14/2024) "On Participation in the Shared Construction of Apartment Buildings and Other Real Estate Objects and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation: [Electronic resource] - <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=477743&ysclid=m2djoneqqr3458> (date of reference: 05/10/2024)
2. Vlasov, V. B. Problems of implementing the economic model of low-rise construction / V. B. Vlasov, I. A. Potekhin, R. L. Kochetov // Construction and real estate. – 2020. – № 2(6). – Pp. 178-182.
3. Archakova, S. Y. A systematic approach to the innovative development of the region / S. Y. Archakova // Science: past, present, future : A collection of articles based on the materials of the international scientific and practical conference, Omsk, October 15, 2017. Omsk: Limited Liability Company "Scientific Partnership "Apex", 2017. – pp. 44-46.
4. Archakova, S. Y. Organizational conditions for the development of a regional innovation subsystem / S. Y. Archakova // Economy. Innovation. Quality management. – 2017. – № 4(21). – Pp. 36-40.

УДК 004.4:332.6

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

И. А. Косовцева, А. С. Джалабадзе

Косовцева Илона Андреевна, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: ikosovceva@cchgeu.ru

Джалабадзе Александр Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-231, E-mail: ocropill@yandex.ru

Аннотация: в условиях стремительного роста градостроительства и увеличения объемов жилья, необходимость в автоматизации оценки недвижимости становится очевидной. Из-за сложных влияющих факторов, неоднозначного выбора атрибутов и человеческого аспекта процесс оценки экспертами замедляется. Эксперты оценщики из других стран, для ускорения и более высокой точности экспертизы, внедряют программное обеспечение в свой процесс отчёта об оценке. Программное обеспечение «EVAL», используемое в Чехии, представляет собой инструмент, который позволяет экспертам значительно сократить время на сбор и анализ данных. Это программное обеспечение интегрирует различные источники информации, включая исторические данные о сделках, характеристики объектов и макроэкономические показатели, что повышает точность оценок и позволяет минимизировать влияние человеческого фактора. На примере программы «AVM» – A-SRGCCN, применяемой в Китае, можно отметить, как современные технологии пространственной регрессии с механизмом внешнего внимания эффективно обрабатывают сложные данные. Эта модель учитывает как пространственные, так и временные изменения на рынке недвижимости, что позволяет проводить более детальную и быструю оценку недвижимости.

Ключевые слова: рыночная стоимость недвижимости, программное обеспечение, анализ данных, пространственный анализ.

FOREIGN EXPERIENCE IN USING SOFTWARE FOR REAL ESTATE VALUATION

I. A. Kosovtseva, A. S. Jalabadze

Kosovtseva Iona Andreevna, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: ikosovceva@cchgeu.ru

Jalabadze Alexander Sergeevich, Voronezh State Technical University, Master's student gr. mSEN-231, E-mail: ocropill@yandex.ru

Abstract: in the context of the rapid growth of urban development and an increase in housing volumes, the need for automation of real estate valuation is becoming obvious. Due to complex influencing factors, ambiguous choice of attributes and the human aspect, the expert assessment process slows down. Evaluators from other countries, in order to speed up and improve the accuracy of the examination, implement software into their assessment report process. The EVAL software used in the Czech Republic is a tool that

allows experts to significantly reduce the time spent on data collection and analysis. This software integrates various sources of information, including historical transaction data, object characteristics and macroeconomic indicators, which increases the accuracy of estimates and minimizes the impact of the human factor. Using the example of the AVM – A-SRGCCN program used in China, it can be noted how modern spatial regression technologies with an external attention mechanism effectively process complex data. This model takes into account both spatial and temporal changes in the real estate market, which allows for a more detailed and rapid assessment of real estate.

Keywords: real estate market value, software, data analysis, spatial analysis.

В настоящий момент очень актуально проводить оценку с помощью сравнительного подхода, оценки доходности объектов и стоимости [1].

Подсчёт вечного фиксированного дохода, расчеты для переменной доходности, величина доходности, которую вычисляют с помощью оценочной нормы, всё это наиболее популярные методы для нахождения доходности объектов [2].

Сравнительная модель построена на сравнении оцениваемой недвижимости со стоимостью аналогичных видов недвижимости, которые были куплены в аналогичном, либо том же месте. Стоимость на схожие объекты корректируются в зависимости от множества параметров, по которым эти объекты различаются. Как только был проведён учёт цен аналогов корректировками, их применяют для подсчёта рыночной стоимости оцениваемого объекта [3].

Оценка недвижимости, основанная на затратном подходе, подразумевает совокупность методов по нахождению затрат, которые необходимы для приобретения, воспроизводства, либо замещения объекта оценки, учитывая устаревание и износ объектов [4]. В этом методе учитываются: тип здания, срок службы, степень разрушения и так далее [5].

В реальности возможно применение различных подходов для определённой недвижимости. Так для арендуемого объекта применяют рекурсивную модель. Этот метод схож с дисконтированием денежных потоков, ведь в обоих методах дисконтируют денежные потоки, но в рекурсивной модели учитывают, что доход от аренды не постоянен и может меняться в будущем [6].

Мы можем наблюдать, что идёт активное увеличение роста деловых операций с недвижимостью, что естественно ведёт за собой постоянные изменения в праве собственности. Поскольку инвестиции в недвижимость зачастую сопровождаются высоким уровнем правовой защиты, то недвижимость постоянно используют в качестве залога для инвестиционных целей. Для каждого объекта ведётся непростая документация, отслеживающая и закрепляющая его жизненный цикл. В ней закреплены проектные чертежи, юридические документы, информация, связанная с техническим обслуживанием.

С ростом населения и активным строительством недвижимости приходит необходимость автоматизации, ускорения вычисления оценки объектов [7]. Эксперты оценщики из других стран активно внедряют программное обеспечение в своих отчётах об оценках.

Опыт оценки недвижимости с использованием ПО «EVAL», Чехия.

Программное обеспечение «EVAL», используемое в Чешской Республике, каждые полгода пополняет базу, где включены квартиры, частные дома, коммерция. Оценка объектов с использованием этой программы рассчитывают методом исторической оценки недвижимости, который позволяет оценить ранее приобретённый объект, учитывая данные о первоначальной сделке, цены покупки. Оценка проходит на основе достоверных данных покупки и учитывает структурные, технические различия объектов, колебание цен по регионам, районам.

Весь анализ проходит с применением исторической рыночной стоимости, если имеются данные о динамике уровня цен по данной категории недвижимости и локации.

Текущая рыночная стоимость в этом методе находится по формуле:

$$P = P_h \times I_d \times I_a \times I_c \quad (1)$$

где P – текущая рыночная стоимость; P_h – историческая рыночная цена; I_d – индекс снижения стоимости за определённый период времени, определяемый по датам прошлой рыночной стоимости и дате оценки ($I_d \geq 1$); I_a – индекс конструктивного и технического удорожания недвижимости. Используется в случаях ремонта, реконструкции или надстройки данного объекта недвижимости в пределах интервала, ограниченного информацией об исторической стоимости и временем текущей оценки ($I_a \leq 1$); I_c – индекс изменения уровня цен в определённом месте и для определённой категории недвижимости.

P_h определяется в документациях оцениваемого объекта, обычно её предоставляет управляющая компания, либо текущий владелец. Так же информацию о рыночной стоимости объекта в прошлом можно найти в предыдущих договорах о купле-продаже, в старой оценке имущества, в заключениях эксперта, либо в контракте на строительство. Если нет доступа к этой информации, то исторический метод невозможно применить.

I_d – индекс снижения стоимости, либо же индекс износа. Он находится линейным методом, так как интервалы износа не критичны, в сравнении со сроком службы объекта. Уравнение:

$$I_d = 1 - \frac{n}{12 \times L} \quad (2)$$

где n – находится, как разница между исторической стоимостью и текущей оценкой имущества, в месяцах; L – в годах ожидаемый срок службы объекта.

Индекс износа должен равняться либо быть меньше единицы. Из-за разного параметра износа, могут применяться квадратичный, линейно-квадратичный методы расчёта.

I_a – индекс строительно-технического удорожания. Находится с помощью экспертной оценки. Он напрямую зависит от строительных работ, который были выполнены в период между датой исторической стоимости и текущей датой оценки. Здесь включаются затраты на строительные работы. Индекс не включает в себя эксплуатационные расходы и срок службы объекта. Учитывается, что денежные средства, которые вкладывались в строительство, теряют в цене, как только были потрачены. Связано это из-за привлекательности местоположения. Потеря стоимости зачастую держится в границах 50-80%, как только устанавливается новый элемент на объекте. Но если не было никаких улучшений, реконструкций, индекс удорожания оставляют единицей.

I_c – индекс изменения уровня цен, рассчитываемый программой «EVAL».

Индекс определяется по формуле:

$$I_c = \prod_{i=1}^{n-1} I_i^{kl} \quad (3)$$

где I_i^{kl} – индекс изменения цен по месяцу i , в категории k , локации l . Вычисляется программой «EVAL», основываясь на динамику цен в рынке; $i - i = 0$ соответствует дате месяца исторической цены по рынку. Если договор купли-продажи был совершён в декабре 2023-го, то декабрь это $i = 0$, а январь 2024-го это $i = 1$ и так далее; n – количество месяцев между датой исторической информации о цене и текущей датой оценки недвижимости.

Категория недвижимости k вычисляется «EVAL» при оценивании жилого помещения, по критериям:

Тип планировки, тип формы собственности, тип здания (деревянное, железобетонное и т.д.), техническое состояние. Необязательно применять все параметры, возможно использование их в комбинации.

Расположение I находится «EVAL» и регулирует стоимость единицы жилья. ПО применяет набор предустановленных параметров. Значение I так же может быть выражено комбинацией параметров: регион, улица, муниципалитет.

Вычисление рыночной стоимости по историческому методу так же позволяет вычислить уровень цен в определённом регионе, применяя несколько баз сравнения (суммировать несколько регионов, категорий).

I_c в определённом регионе:

$$I_c = \frac{\sum_{j=1}^m I_{cj} \times v_j \times k_j}{\sum_{j=1}^m v_j} \quad (4)$$

где I_{cj} – индекс изменения цен в регионе в сравнительной базе j . Расчет индекса по для одной базы сравнения вычисляется в (3); k_j – коэф. сравнительной базы j . Коэффициент показывает, насколько категория или местоположение объекта хуже/лучше при сопоставлении с оцениваемым объектом. Если сравнительная база вычислялась в такой же категории и местоположением, как и оценённое имущество, то коэффициент приравнивается единице; v_j – значение сравнительной базы j . Оно выражает j для оценки имущества в сравнении с иными сравнительными базами. Если сравнение ведётся в той же категории и местоположением, как и оценённый объект, то используют сравнительную основу с максимально большей стоимостью. Когда количество категорий будет увеличиваться, значение сравнительной базы соответственно будет занижаться; m – общая сумма сравнительных баз.

Опыт оценки недвижимости с использованием математической программы «AVM», Китай.

В Китае всё чаще предлагают расчёт объективной цены на недвижимость с помощью «AVM» – математической программы, которая оценивает стоимость недвижимости на основе анализа характеристик, условий соседства и местоположения объекта. Есть компании в сфере строительства, которые предоставляют «AVM» в виде веб-приложений, к примеру, «Nerds». Математическая программа содержит большое количество разных алгоритмов, для анализа. Разберём работу A-SRGCNN алгоритма – графической сверточной нейронной сети [8, 9].

Модель базируется на пространственной регрессии SRGCNN, алгоритм показывает стабильность при работе с разными наборами данных и добротную способность к обобщению. Главной особенностью этой модели является, что для SRGCNN важен параметр местоположения, который вычисляется достаточно легко. В свою очередь, A-SRGCNN заключается в механизме внимания, за счёт внедрения внешнего слоя внимания в завершающем этапе оценки.

Модель SRGCNN, как утверждает Д. Чжу [9], может вычисляться с использованием свёртки графов. Пространственная модель SDM в виде матрицы:

Эта модель основывается на пространственной регрессии.

$$y = \rho W_y + x\beta + WX\delta + \epsilon \quad (5)$$

Преобразуем формулу:

$$y = (1 - \rho W)^{-1}(X\theta + \epsilon) = (1 + \rho W + \rho^2 W + \dots) (\tilde{X}\theta + \epsilon) = \sum_{k=0}^{\infty} (\rho W)^k \tilde{X}\theta + \tilde{\epsilon} \quad (6)$$

И далее по механизму прямого распространения сверточной сети, зависимая переменная выражается:

$$y = \sigma(w_L X\theta) \quad (7)$$

В процессе обратного распространения ошибки, среднеквадратичная ошибка используется в качестве функции потерь L , с целью обновления параметров. Поэтому градиент l -го уровня спуска представляется:

$$J^{(l)} = J^{(l+1)} W_L^T \theta^l \sigma^l \quad (8)$$

Анализ сверточных нейронных сетей на прямое и обратное распространение графов на пространственное запоздание показывает, что сети способны моделировать независимые и зависимые переменные, как они моделируются и в пространственной регрессии. Всё это располагает выполнить пространственную регрессию с помощью графовых сверточных нейронных сетей (SRGCNN). Всё это возможно путём замены стандартной пространственной весовой матрицы на пространственную графовую структуру.

Есть проблема в большинстве линейных пространственных моделей, которые полагаются на контролируемый подход, из-за которого в обучаемую модель вносятся только местоположения наблюдаемых меток, что впоследствии модели не могут применяться напрямую для оценок, либо демонстрируют низкую эффективность, потому что зачастую данные выборки по объектам отсутствуют или выборки недостаточно [2-6].

В свою очередь данные о местоположении сначала извлекаются слоем SRGCNN, в последствии на основе этих данных выстраивается график со структурой 6000 на 6000. Пространственный график кодирует матрицу пространственных весов и информацию поперечного сечения недвижимости. После SRGCNN применяет дополнительно атрибутивные данные из обучающего набора, чтобы обновлять все узлы. Далее значения форматируются в матрицу, зависящая от веса и смещения блока памяти, равной 1,56, со структурой веса блока памяти 7x56.

SRGCNN эффективна в оценке недвижимости, ведь на практике имеются случаи недостаточного количества данных по объектам недвижимости, так как обучая модель с применением пространственных единиц весов всех выборок работает, даже если выборка не отобразится в обучающем наборе, потому что SRGCNN применяет стратегию обучения с частичным контролем в оптимизации параметров.

А чтобы закрепить долгосрочные зависимости в одной выборке, распространённый механизм самоконтроля по принципу вычисления взвешенной суммы попарного сродства всех местоположений, но исключает потенциальные корреляции. Но A-SRGCNN реализует механизм внимания путём вычисления взаимосвязей между подзапросами и более меньшими запоминающими блоками ключей, которые позволяют находить широкие связи между данными о недвижимости.

В России продолжается рост рынка недвижимости и проблемы с автоматизацией всех процессов лишь вопрос времени. Эксперты оценщики из других стран уже начинают решать эту проблему. ПО «EVAL», используемое в Чехии, обладает быстрой обработкой входных данных об уровне цены для указанного района, используя автономные базы данных «EVAL». SRGCNN обладает хорошим обобщением в пространственной регрессии (географических данных), используя граф сверточной нейронной сети и A-SRGCNN, как механизм внимания на завершающем этапе оценки, с высокой точностью и автоматизацией, прогнозирует будущие цены на жильё в Китае.

Список литературы

1. Yeralova, R. Building's value assessment using the utility and the LCC / R. Yeralova // CESB 2007 PRAGUE International Conference - Central Europe Towards Sustainable Building. Prague 2007, volume 1, pp. 126-131.
2. Lavinkova, V. The market valuation of real estate / V. Lavinkova // Brno University of Technology, 2012, vol. 1, pp. 19-22.

3. Гараев, Я.Г. Сравнительная оценка объектов недвижимости с применением экспертно-математических методов / Я.Г. Гараев // Информационно-аналитический бюллетень «RWAY». – 2008, стр. 174 – 180.
4. French, N. The discounted cash flow model for property valuations: Quarterly in advance cash flows / N. French // Journal of Property Investment and Finance, volume 31, Issue 6, 2013, pp. 610-614
5. DEPARTMENT OF LOCAL GOVERNMENT FINANCE. Real Property Assessment Manual. Indiana Department of Local Government Finance, Indianapolis, 2011, pp. 9-11
6. Kvuach, D. Valuing Rental Properties Using a Recursive Model / D. Kvuach // Supported Intelligence LLC, Michigan, 2014, pp. 2-5
7. Косовцева, И. А. Машинное обучение как способ оценки недвижимости / И. А. Косовцева, А. С. Джалабадзе, С. И. Ушаков // Строительство и недвижимость. – 2024. – № 1(14). – С. 169-175
8. THE APPRAISAL FOUNDATION. Identifying Comparable Properties in Automated Valuation Models for Mass Appraisal. APB Valuation Advisory, The Appraisal Foundation, Washington, DC, 2013, pp. 1-5
9. Zhu, D. Spatial regression graph convolutional neural networks: A deep learning paradigm for spatial multivariate distributions / D. Zhu, Y. Liu, X. Yao, and M. M. Fischer // GeoInformatica, vol. 25, 2021, pp. 1–32.

List of references

1. Yeralova, R. Building's value assessment using the utility and the LCC / R. Yeralova // CESB 2007 PRAGUE International Conference - Central Europe Towards Sustainable Building. Prague 2007, volume 1, pp. 126-131.
2. Lavinkova, V. The market valuation of real estate / V. Lavinkova // Brno University of Technology, 2012, vol. 1, pp. 19-22.
3. Garaev, Ya.G. Comparative assessment of real estate objects using expert mathematical methods / Ya.G. Garaev // Information and analytical bulletin «RWAY». - 2008, pp. 174-180.
4. French, N. The discounted cash flow model for property valuations: Quarterly in advance cash flows / N. French // Journal of Property Investment and Finance, volume 31, Issue 6, 2013, pp. 610-614
5. DEPARTMENT OF LOCAL GOVERNMENT FINANCE. Real Property Assessment Manual. Indiana Department of Local Government Finance, Indianapolis, 2011, pp. 9-11
6. Kvuach, D. Valuing Rental Properties Using a Recursive Model / D. Kvuach // Supported Intelligence LLC, Michigan, 2014, pp. 2-5
7. Kosovtseva, I. A. Machine learning as a way to evaluate real estate / I. A. Kosovtseva, A. S. Jalabadze, S. I. Ushakov // Construction and real estate. – 2024. – № 1(14). – Pp. 169-175
8. THE APPRAISAL FOUNDATION. Identifying Comparable Properties in Automated Valuation Models for Mass Appraisal. APB Valuation Advisory, The Appraisal Foundation, Washington, DC, 2013, pp. 1-5
9. Zhu, D. Spatial regression graph convolutional neural networks: A deep learning paradigm for spatial multivariate distributions / D. Zhu, Y. Liu, X. Yao, and M. M. Fischer // GeoInformatica, vol. 25, 2021, pp. 1–32.

УДК 69.003

АНАЛИЗ СУДЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ДЕЛАМ О НЕИСПОЛНЕНИИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПО ДОГОВОРАМ АРЕНДЫ НЕДВИЖИМОСТИ

В. М. Круглякова, К. В. Жукова, К. А. Коршикова

Круглякова Виктория Марковна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vinikat@mail.ru

Жукова Ксения Вадимовна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-231, E-mail: zhukova_ksusha@mail.ru

Коршикова Ксения Александровна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-231, E-mail: korshikova.ksenya@bk.ru

Аннотация: сделки с недвижимым имуществом при передаче в аренду зданий, помещений, сооружений или земельных участков занимают значительную часть рынка доходоприносящей недвижимости и оказывают существенное влияние на его развитие. Однако, по мере развития рынка аренды в условиях нестабильной экономической и внешнеполитической ситуации, в том числе, обусловленной последствиями пандемии и иных сложных этапов развития страны, растет количество споров относительно условий пользования имуществом и экономических последствий нарушения условий арендных отношений в действующих договорах аренды. Настоящая статья посвящена анализу судебной практики и разработке структуры споров, возникающих между участниками рынка аренды недвижимости. Рассмотрено правовое понятие аренды и механизмы передачи права аренды, описаны основные условия арендных отношений и причины возникновения споров. В качестве перспективного направления исследований в статье определено развитие методического обеспечения определения величины арендной платы за пользование объектами недвижимости различного назначения, а также расчета платы за пользование недвижимым имуществом при проведении судебных экспертиз по определению величины арендной платы в спорах по долгосрочной аренде, а также при определении величины упущенной выгоды в случае неправомерного использования имущества третьими лицами.

Ключевые слова: аренда недвижимости, договор аренды, рыночная величина арендной платы, упущенная выгода, судебная экспертиза.

ANALYSIS OF JUDICIAL PRACTICE IN CASES OF NON-FULFILLMENT OF OBLIGATIONS UNDER REAL ESTATE LEASE AGREEMENTS

V. M. Kruglyakova, K. V. Zhukova, K.A. Korshikova

Kruglyakova Victoriia Markovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: vm_student@mail.ru

Zhukova Ksenia Vadimovna, Voronezh State Technical University, Master's degree in mSEN-231, E-mail: zhukova_ksusha@mail.ru

Korshikova Kseniya Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Master's degree in mSEN-231, E-mail: korshikova.ksenya@bk.ru

Abstract: real estate transactions involving the leasing of buildings, premises, structures or land occupy a significant part of the income-generating real estate market and have a significant impact on its development. However, as the rental market develops in an unstable economic and foreign policy situation, including those caused by the consequences of the pandemic and other difficult stages of the country's development, the number of disputes regarding the terms of use of property and the economic consequences of violating the terms of lease relations in existing lease agreements is increasing. This article is devoted to the analysis of judicial practice and the development of the structure of disputes arising between participants in the real estate rental market. The legal concept of lease and the mechanisms of transfer of lease rights are considered, the main conditions of lease relations and the causes of disputes are described. As a promising area of research, the article defines the development of methodological support for determining the value of are.

Keywords: real estate lease, lease agreement, market value of rent, lost profits, forensic examination.

Сделки аренды недвижимости в Российской Федерации заключаются в различных сегментах рынка доходоприносящей недвижимости. Однако учитывая всё многообразие участников рынка аренды и их зависимость от макроэкономических и локальных показателей финансово-хозяйственной деятельности, возникает большое количество споров между собственниками и пользователями имуществом. В данном контексте особый интерес вызывает исследование особенностей разрешения споров, возникающих между арендаторами и арендодателями, а также в связи с неправомерным использованием чужим имуществом и возникающей упущенной выгодой. Таким образом, рассмотренная авторами тема является актуальной и представляет научно-практический интерес [1].

В соответствии со ст. 607 Гражданского кодекса РФ в аренду могут быть переданы земельные участки, имущественные комплексы, здания, сооружения и иные объекты и при этом законом могут быть установлены виды имущества, сдача которого в аренду не допускается или ограничивается [2].

Если говорить об условиях аренды [3], то на рынке недвижимости наибольшее распространение получили следующие основные условия аренды, структура которых представлена (рис. 1).

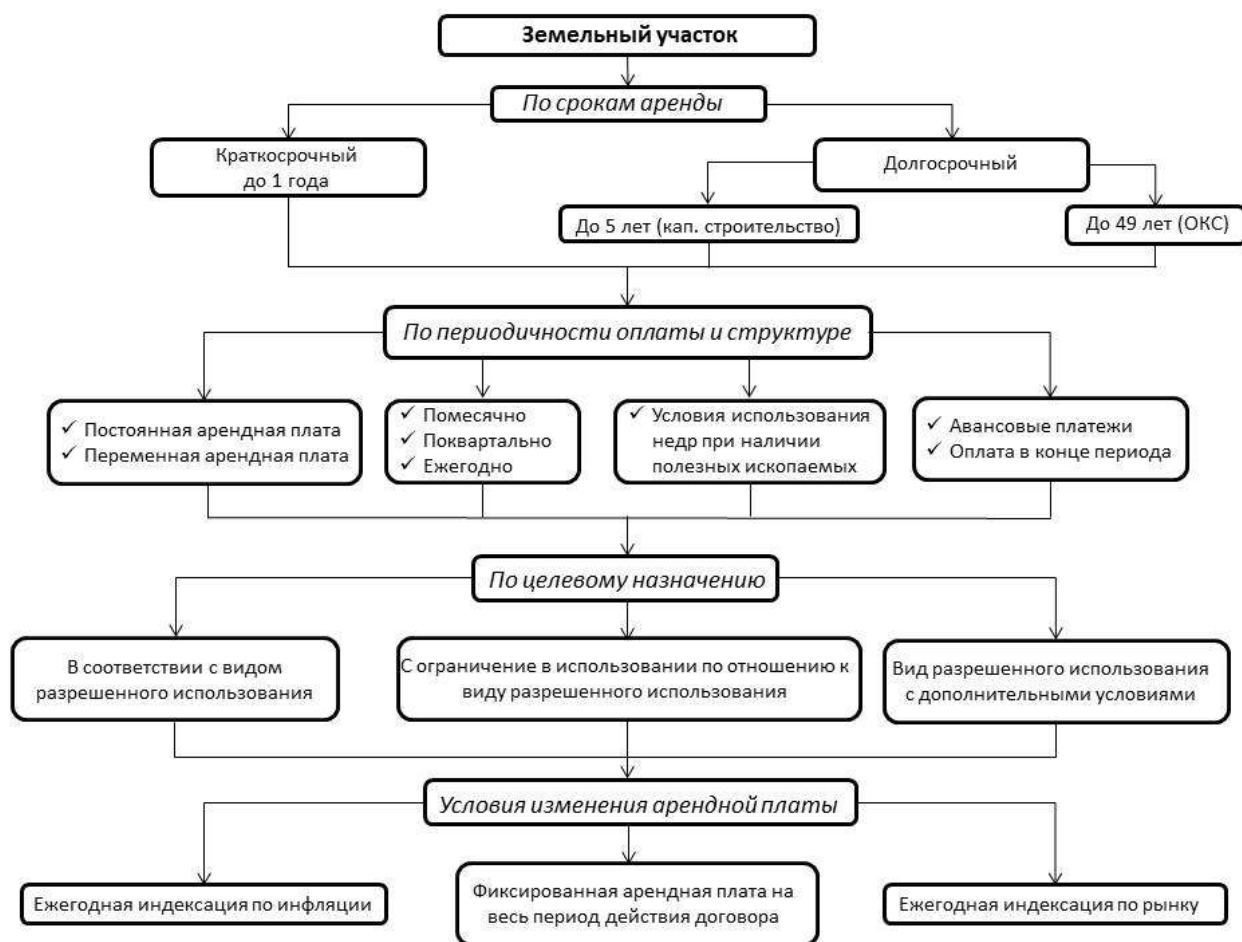


Рис. 1. Основные условия арендных отношений, связанных с земельным участком

Так же важно рассмотреть условия арендных отношений объектов капитального строительства (рис. 2), так как они неразрывно связаны с земельными участками, на которых они находятся.



Рис. 2. Основные условия арендных отношений, связанных с объектами капитального строительства

Как показывает практика, споры возникают в контексте следующих проблем [4]:

1. Несвоевременные или отсутствующие платежи по действующему договору аренды. Одним из самых распространенных нарушений является уклонение арендатора от оплаты аренды в размере и сроки, предусмотренные договором аренды.

2. Использование объекта по назначению, не предусмотренному действующим договором аренды – изменение целевого использования объекта может оказывать существенное влияние на условия эксплуатации объекта, его техническое состояние и оказывать негативное влияние на его окружение с экономическими, техническими и экологическими последствиями. Любое отклонение от использования объекта аренды от назначения, предусмотренного договором аренды, трактуется как нарушение существенных условия договора.

3. Порча имущества, переданного в аренду: неаккуратное обращение с арендованным объектом приводит к его повреждению или ухудшению состояния, и как следствие – убытками собственника объекта в связи с ухудшением характеристик объекта, переданного в аренду.

4. Неправомерное использование имущества третьими лицами без заключения договора аренды - приводит к спорам по поводу величины упущенной выгоды собственника объекта, определяемой на основе рыночной величины платы за пользование имуществом.

5. Несвоевременное предоставление объекта недвижимости в пользование или предоставление объекта в аренду в ненадлежащем техническом состоянии предусматривает возможность взыскания с арендодателя соответствующей компенсации.

Результаты анализа информации о спорах, связанных с недвижимостью в Российской Федерации по результатам авторской обработки данных за 2023 год (рис. 3).

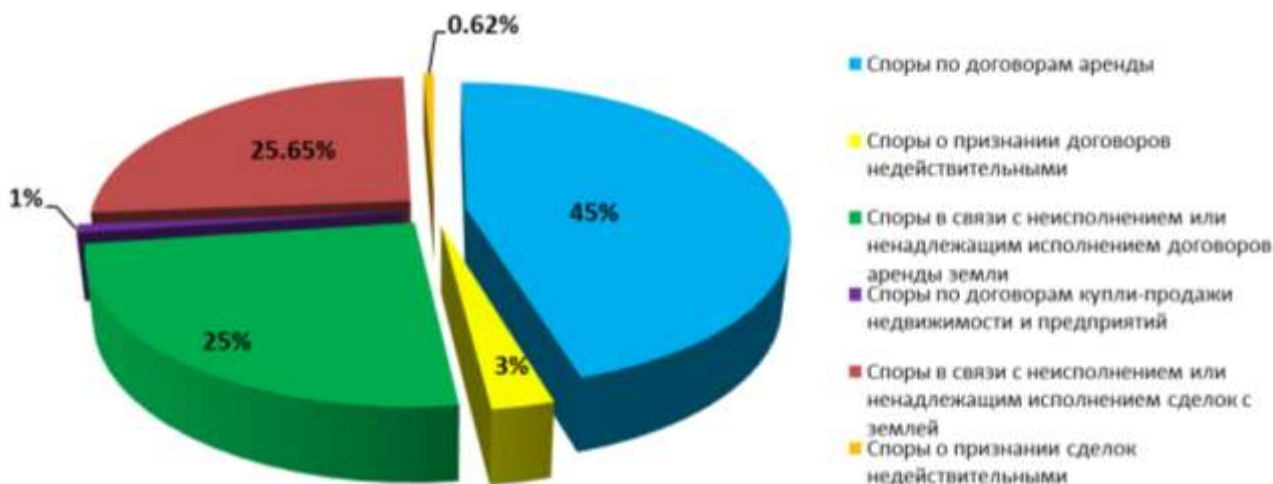


Рис. 3. Структура споров, связанных с недвижимостью, по РФ за 2023 год

Исходя из диаграммы, видно, что 70% споров приходится по договорам аренды. Поэтому, авторами были изучены данные о соотношении поданных исковых требований и удовлетворенных исков по Российской Федерации за период 2021-2023 г.г. Результаты проведенного анализа показаны на рисунке 4.

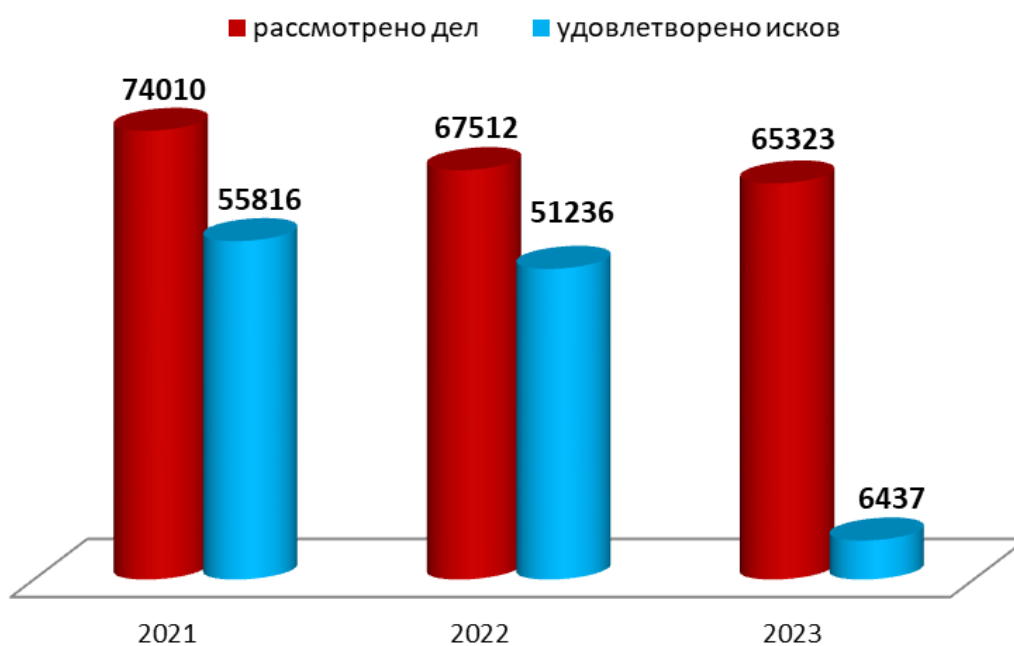


Рис. 4. Споры по договорам аренды в Российской Федерации

Также, важно рассмотреть статистику споров, которые возникают из-за неисполнения обязательств по договорам аренды, потому что на них приходится 25% споров (рис. 5).

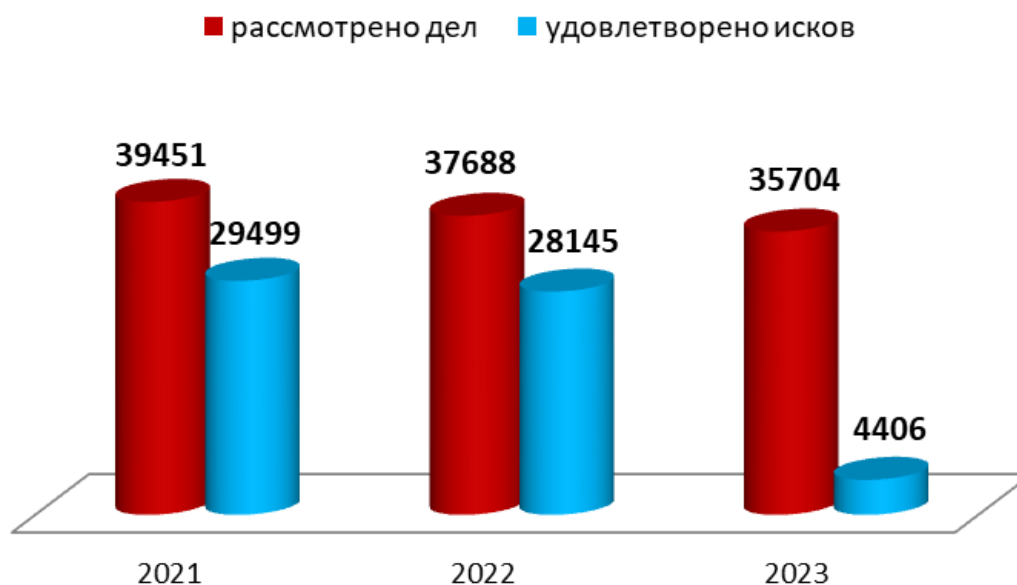


Рис. 5. Споры в связи с неисполнением или ненадлежащим исполнением договоров аренды земли в Российской Федерации

Таким образом, объём дел имеет незначительную отрицательную динамику. Особенностью современного процесса разрешения споров является постепенное уменьшение удовлетворенных исков, в связи с переходом соответствующих споров в апелляционную инстанцию, и из-за этого срок судопроизводства увеличивается.

Доля количества споров по аренде уменьшается в соотношении со всеми спорами, связанными с недвижимостью. В результате снижения экономической активности и изменения структуры предложения агентами наблюдается стабильное сокращение споров по договорам аренды недвижимости.

В результате проведенного исследования, авторы пришли к выводу о том, что рынок аренды недвижимости активно развивается и сопровождается неизбежными конфликтными ситуациями, которые в том числе, разрешаются в судебном порядке. Можно выделить следующие основные меры, которые могут быть применены при неисполнении обязательств [5]:

- Взыскание задолженности по арендной плате: Арендодатель имеет право требовать уплаты задолженности, включая возможные штрафные санкции, предусмотренные договором.
- Разрешение споров через суд: Если стороны не могут договориться, дело может быть передано в суд для разрешения спора.
- Расторжение договора: В случае серьезных нарушений арендодатель имеет право расторгнуть договор аренды и требовать возврата недвижимости.
- Компенсация убытков: Если нарушение повлекло за собой убытки (например, арендатор не выплатил арендную плату, и арендодатель потерял доход), пострадавшая сторона может взыскать убытки через суд.
- Дело о взыскании арендной платы: В ряде дел суды применяли нормы о взыскании задолженности по арендной плате, подтверждая требование арендатора о полном удовлетворении его требований, при этом указывая на необходимость предоставления доказательств факта использования объекта недвижимости.
- Неисполнение обязательств по передаче имущества: Судебная практика также выделяет случаи, когда арендодатель не передает объект аренды в установленный срок. В таких делах суды нередко встают на сторону арендатора, если тот докажет, что смог бы осуществить свой бизнес и понес убытки из-за несвоевременной передачи.

• Расторжение договора: В случае, если арендатор по ряду причин не выполняет обязанности (не производит оплату, использует помещение не по назначению), суды иногда принимают решения о расторжении договора с обязательным возвратом объекта.

Суды объективно исследуют суть споров и формируют решение исходя из доказательств материала дела. Основную методическую помощь при определении величины рыночных вкладов и убытков призван оказать судебный эксперт, для этого проводится исследование величины арендной платы. Поэтому, крайне важным является направление исследований, связанных с производством судебных экспертиз, по определению рыночной величины арендной платы [6].

Таким образом, в качестве перспективного направления исследований в статье определено развитие методического обеспечения определения величины арендной платы за пользование объектами недвижимости различного назначения, а также расчета платы за пользование недвижимым имуществом при проведении судебных экспертиз по определению величины арендной платы в спорах по долгосрочной аренде, а также при определении величины упущенной выгоды в случае неправомерного использования имущества третьими лицами.

Список литературы

1. Круглякова, В. М. Анализ судебной практики по делам о неисполнении обязательств по договорам аренды недвижимости /В. М. Круглякова, И. Г. Петрик // Строительство и недвижимость. - 2023. - №1. - С. 91-97.
2. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)" от 26.01.1996 № N 14-ФЗ с изм. и допол. в ред. от 24.07.2023.
3. Круглякова, В. М. Оценка объектов недвижимости: учеб. пособие. / В. М. Круглякова, В. Я. Мищенко, А. Н. Борисов. – М: Изд-во АСВ, 2012. – 152 с.
4. Яковлев, В. Ф. Обзор практики разрешения споров, связанных с арендой. / В.Ф. Яковлев // Высший Арбитражный Суд Российской Федерации.- 2002. - № 66. - С. 35-67.
5. Сергеева, Д. П. Сравнительный анализ методик по определению рыночной арендной платы / Д. П. Сергеева // Инновации и инвестиции. – 2019. - № 5. – С. 135-137.
6. Медведева, Л. И. Анализ методов определения величины арендной платы / Л. И. Медведева, И. И. Рязанцев // Общество с ограниченной ответственностью "Бюро новостей". – 2021. – С. 188-191.

List of references

1. Kruglyakova, V. M. Analysis of judicial practice in cases of non-fulfillment of obligations under real estate lease agreements / V. M. Kruglyakova, I. G. Petrik // Construction and real estate. - 2023. - No. 1. - pp. 91-97.
2. "The Civil Code of the Russian Federation (part two)" dated 01/26/1996 No. 14-FZ with amendments and additions. ed. from 07/24/2023.
3. Kruglyakova, V. M. Valuation of real estate: studies. manual. / V. M. Kruglyakova, V. Ya. Mishchenko, A. N. Borisov. Moscow: Publishing House of the DIA, 2012. 152 p.
4. Yakovlev, V. F. Review of the practice of dispute resolution related to rent. / V.F. Yakovlev // Supreme Arbitration Court of the Russian Federation.- 2002. - No. 66. - pp. 35-67.
5. Sergeeva, D. P. Comparative analysis of methods for determining market rents / D. P. Sergeeva // Innovation and investment. – 2019. - No. 5. – pp. 135-137.
6. Medvedeva, L. I. Analysis of methods for determining the amount of rent / L. I. Medvedeva, I. I. Ryazantsev // Limited Liability Company "Bureau of News". - 2021. – pp. 188-191.

УДК 69.003.12

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СУДЕБНЫХ СПОРОВ ПО ВОПРОСАМ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

В. М. Круглякова, Д. М. Матвеева

Круглякова Виктория Марковна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vm_student@mail.ru
Матвеева Дарья Михайловна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-232, E-mail: 17dariam@gmail.com

Аннотация: в условиях постоянного роста объемов строительства на территории Российской Федерации, нестабильного уровня цен на сырье, материалы, машины и оборудование, а также трудовые ресурсы, проблема контроля ценообразования строительных работ требует особого изучения. Одна из основных задач строительной отрасли заключается в обеспечении возведения зданий и сооружений, а также проведения капитального ремонта или реконструкции существующих объектов капитального строительства. Авторы проводят исследование основных проблем, возникающих в процессе реализации сложного и длительного процесса производства комплекса строительных работ на объекте. При подготовке и реализации процесса строительства объектов в предотвращении конфликтных ситуаций на различных этапах строительства значительную роль играет юридическая проработка прав и обязанностей сторон. Ведь в процессе подготовки и заключения договоров строительного подряда, по условиям которых исполнители и заказчики выполняют свои обязательства, важно предусмотреть все основные риски сторон. Однако, в условиях нестабильного состояния рынка ресурсов, необходимых для осуществления строительных работ, формируются условия, в которых возникают основания для признания стороны договорных отношений, которая может быть представлена как заказчиком, так и подрядчиком, нарушителем тех или иных обязательств. В данной статье проводится анализ данных о структуре судебных споров в отношении установления цены по договорам подряда в текущих экономических условиях. За период с 2018 по 2023 годы по Воронежской области авторами исследована и описана взаимосвязь показателей развития строительной отрасли и социально-экономических условий региона. Также определены перспективы производства судебных экспертных исследований в данном направлении.

Ключевые слова: строительство, объекты капитального строительства, судебная экспертиза, споры в строительстве, судопроизводство, ценообразование в строительстве.

ANALYSIS OF THE MAIN AREAS OF LITIGATION ON PRICING OF CONSTRUCTION WORKS

V. M. Kruglyakova, D. M. Matveeva

Kruglyakova Viktoriia Markovna, *Voronezh State Technical University, Doctor of economics, Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: vm_student@mail.ru*

Matveeva Daria Mikhailovna, *Voronezh State Technical University, Master's student gr. mSEN-232, E-mail: 17dariam@gmail.com*

Abstract: in conditions of constant growth of construction volumes on the territory of the Russian Federation, unstable prices for raw materials, machinery and equipment, as well as labor resources, the problem of price control of construction work requires special study. One of the main tasks of the construction industry is to ensure the construction of buildings and structures, as well as major repairs or reconstruction of existing capital construction facilities. The authors conduct a study of the main problems that arise during the implementation of a complex and long-term production process of a complex of construction works at the facility. During the preparation and implementation of the construction process, the legal elaboration of the rights and obligations of the parties plays a significant role in preventing conflict situations at various stages of construction. Indeed, in the process of preparing and concluding construction contracts, under the terms of which contractors and customers fulfill their obligations, it is important to consider all the main risks of the parties. However, in the unstable state of the market of resources necessary for the implementation of construction works, conditions are formed in which there are grounds for recognizing a party to a contractual relationship, which can be represented by both the customer and the contractor, a violator of certain obligations. This article analyzes data on the structure of litigation in relation to pricing under contract agreements in the current economic conditions. For the period from 2018 to 2023 in the Voronezh region, the authors investigated and described the relationship between the indicators of the development of the construction industry and the socio-economic conditions of the region. The prospects for the production of forensic expert studies in this area have also been determined.

Keywords: construction, capital construction projects, forensic examination, disputes in construction, legal proceedings, pricing in construction.

В строительной отрасли взаимодействие между подрядчиком и заказчиком играет ключевую роль в успешной реализации проектов. Эти две стороны часто имеют разные интересы и ожидания, что требует чёткого понимания, хорошей коммуникации и взаимного уважения. В условиях современного мира, где требования к качеству и срокам выполнения строительных работ постоянно возрастают, а конкуренция на рынке становится все более жесткой, необходимо уделять особое внимание структуре этой отрасли и взаимодействию ее участников. Для создания схемы взаимодействия между участниками в строительстве можно выделить ключевые роли и их связи (рис. 1).



Рис. 1. Схема взаимодействия участников строительства

Заказчик (инвестор) — это сторона, которая инициирует проект и финансирует его. Он определяет цели и требования к проекту. Подбирает генерального подрядчика на основе квалификации, опыта и предложенной стоимости, заказывает проект на основе поставленных целей и пожеланий. Генеральный подрядчик управляет строительством, отслеживает сроки и качество выполненных работ субподрядчиком (исполнителем работ). Субподрядчик отвечает за выполнение строительных работ согласно условиям договора, технического задания. Его ключевые обязанности: выполнение работ в соответствии с проектной документацией и строительными нормами; управление ресурсами, включая рабочую силу, материалы и технику; обеспечение качества выполненных работ и соблюдение сроков. Поставщики материалов обеспечивают необходимыми строительными материалами. Контролирующие органы (государственные инспекции) проверяют соблюдение норм и требований.

Эта структура может варьироваться в зависимости от региона и специфики проекта, но в целом, данные группы взаимодействуют друг с другом на разных стадиях строительного процесса [1].

Постоянный рост объемов строительства (см. табл. 1) приводит к значительному количеству судебных споров между заказчиками и подрядчиками. Особое значение приобретают эти споры, когда финансирование строительства осуществляется за счет бюджетных средств. В связи с этим тема разрешения конфликтов в сфере нового строительства обладает высокой актуальностью, а исследование соответствующих закономерностей и их описания приобретают особое значение в текущих социально-экономических условиях.

Таблица 1
Количество введенных в эксплуатацию зданий на территории Воронежской области, объекты [2]

Тип зданий	Анализируемый период					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Жилые здания, жилые помещения в нежилых зданиях и жилые дома, построенные населением	4 761	5 020	5 206	7 366	6 369	6 653
Жилые и нежилые здания	-	-	-	7 735	6 813	7 008
Нежилые здания	214	162	325	369	444	355
Всего	4 975	5 182	5 531	15 470	13 626	14 016

В целях исключения конфликта между заказчиком и исполнителем работ заключается договор строительного подряда, в котором указывается перечень работ, которые исполнитель (подрядная организация) обязуется выполнить за определенный срок и за предусмотренную цену, а заказчик принимает на себя обязательство по оплате выполненных работ. Этап согласования договора немало важен на начальном этапе работы сторон. Каждый контрагент изучает условия работы и вносит свои корректировки. Оба участника преследуют разные цели. Заказчик желает получить выполнение работы по низкой цене, а исполнитель заработать, предоставляя свои услуги. В связи с этим сторонам сложно прийти к договору, условия которого будут устраивать каждого, с этого и начинаются разногласия между сторонами, что усложняет начальный этап работы и приостанавливает начало исполнения договора подряда.

Подписание данного документа означает, что стороны ознакомлены с содержанием соглашения и готовы работать по перечисленным условиям. После предоставления заказчиком необходимых условий труда, исполнитель приступает к выполнению своих обязательств. В зависимости от вида работ подрядчик использует необходимые машины и механизмы, а также привлекает субподрядные организации. По окончании выполнения своих обязательств исполнитель предоставляет заказчику исполнительную документацию, акты КС-2, КС-3. В случае отсутствия замечаний со стороны заказчика, он принимает выполненные работы и перечисляет средства подрядчику на сумму, указанную в договоре. Данная последовательность событий – это идеальный вариант взаимодействия двух сторон по договору строительного подряда.

В случае неисполнения одной из сторон обязательств по договору подряда начинается досудебное решение конфликта. Решить появившуюся проблему без привлечения суда удастся не в каждом случае, что приводит к обращению с иском пострадавшего контрагента. В связи с этим авторами был проведен анализ данных о структуре судебных споров в отношении установления договоров подряда в текущих экономических условиях за период с 2018 по 2023 год (см. табл. 2).

Таблица 2

Наиболее частые исковые споры, связанные с договорами строительного подряда по Воронежской области, %

№ п/п	Предмет исковых требований	Анализируемый период					
		2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Взыскание задолженности	18,8	23,3	14,8	22,2	43,8	46,7
2	Взыскание неосновательного обогащения	8,3	1,7	1,6	8,9	6,3	13,3
3	Взыскание неустойки	8,3	8,3	19,7	8,9	-	-
4	Взыскание неотработанного аванса	6,3	1,7	1,6	2,2	6,3	6,7
5	Обязание устранить недостатки	2,1	8,3	4,9	2,2	6,3	13,3
6	Взыскание убытков	2,1	1,7	4,9	4,4	18,8	-
7	Взыскание задолженности и пени по муниципальному контракту	12,5	-	-	-	-	-
8	Взыскание пени	12,5	1,7	1,7	2,2	-	-
9	Взыскание задолженности, процентов за пользование чужими денежными средствами	8,3	5,0	11,5	8,9	-	-
10	Прочее	20,9	48,3	39,3	40,0	18,8	20,0

Причина основных конфликтов: рост цен, изменение доступных ресурсов машин и механизмов приводит к нестабильным условиям работы строительных организаций, а в дальнейшем к большому количеству судебных споров, разрешаемых в арбитражных судах [3]. Стоит отметить, что виды исковых заявлений, подаваемых подрядчиками и заказчиками в процентном соотношении, имеют большие различия (рис. 2, 3). Проанализируем данные о рассмотрении судебных споров на территории Воронежской области.

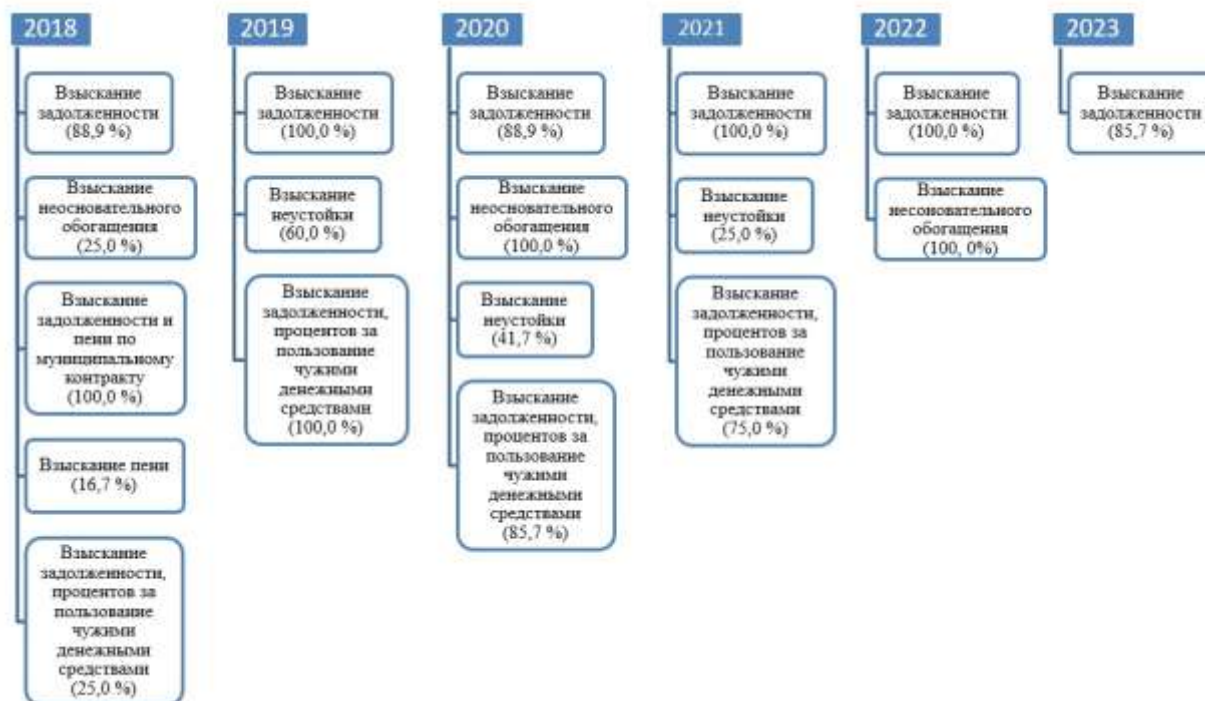


Рис. 2. Количество и виды поданных исков подрядчиками по Воронежской области, %

Существуют виды исковых споров, которые характерны для подачи только подрядчиками и только заказчиками. Например, истцом в спорах о взыскании неотработанного аванса, об обязанности устранить недостатки, о взыскании убытков - всегда выступает заказчик. В спорах о взыскании задолженности истцом чаще всего выступает подрядчик, но существуют и редкие исключения. Такой вид иска исполнитель подает чаще остальных. Данный конфликт происходит между сторонами в случаях, когда заказчик отказывается принимать выполненные работы, считает, что работы выполнены не в полном объеме или в случаях, когда выполнены дополнительные работы, которые на начальном этапе не были согласованы [4]. Начиная с 2022 года увеличился процент исков, поданных подрядчиками о взыскании задолженности (см. табл. 2) по сравнению с предыдущими годами. Данную особенность можно связать с большим количеством введенных зданий, согласно статистке Росстата (см. табл. 1).

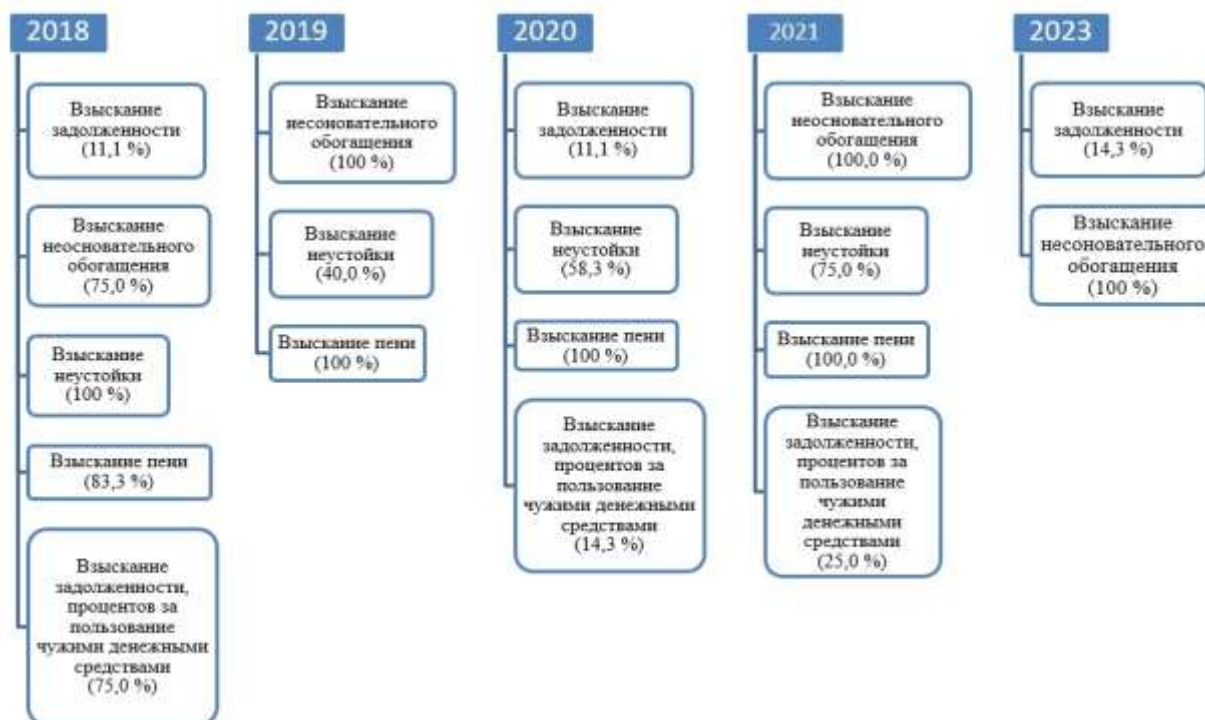


Рис. 3. Количество и виды поданных исков заказчиками по Воронежской области, %

Большинство заказчиков во время реализации проектов работают с подрядчиками для делегации и обязанностей. Но зачастую вовремя не оплачивают выполненные ими работы. Следует отметить, что и среди подрядчиков есть недобросовестные исполнители, в связи с этим заказчики вынуждены подавать иски о взыскании неосновательного обогащения, неотработанного аванса и иски по обязанности устранить недостатки. Данные виды конфликтов происходят при работе с недобросовестным исполнителем. Нередко происходят случаи, когда подрядчики после получения аванса не приступают к своим работам. Взыскание убытков заказчиками происходит по причине не выполненных в срок работ. Проблема появления недостатков выявленных работ часто происходит при замене указанного в проекте и смете материала на более дешевый и некачественный, что подкрепляется фиктивными актами скрытых работ, с указанным в них изначально запланированного материала [5]. Стоит отметить, что проблема появления недостатков выполненных работ может происходить не по вине подрядчика. Одной из причин может быть ошибка в проекте, предоставленном заказчиком.

Взыскание неустойки и неосновательного обогащения – общая проблема как заказчика так и исполнителя. Стоит отметить, что в последние годы (2022-2023) иски по взысканию неустойки не подаются (см. табл. 2).

Положительные изменения наблюдаются в таком виде иска как взыскание неустойки, а именно отсутствие данного показателя за 2022 и 2023 года (см. табл. 2). Более серьезный подход сторон к процессу согласования условий работы позволяет избежать ряд конфликтов, а в следствие сохранить денежные средства и время на взаимодействие с судами.

Существенные изменения происходят в решениях суда по поданным искам (рис. 4).

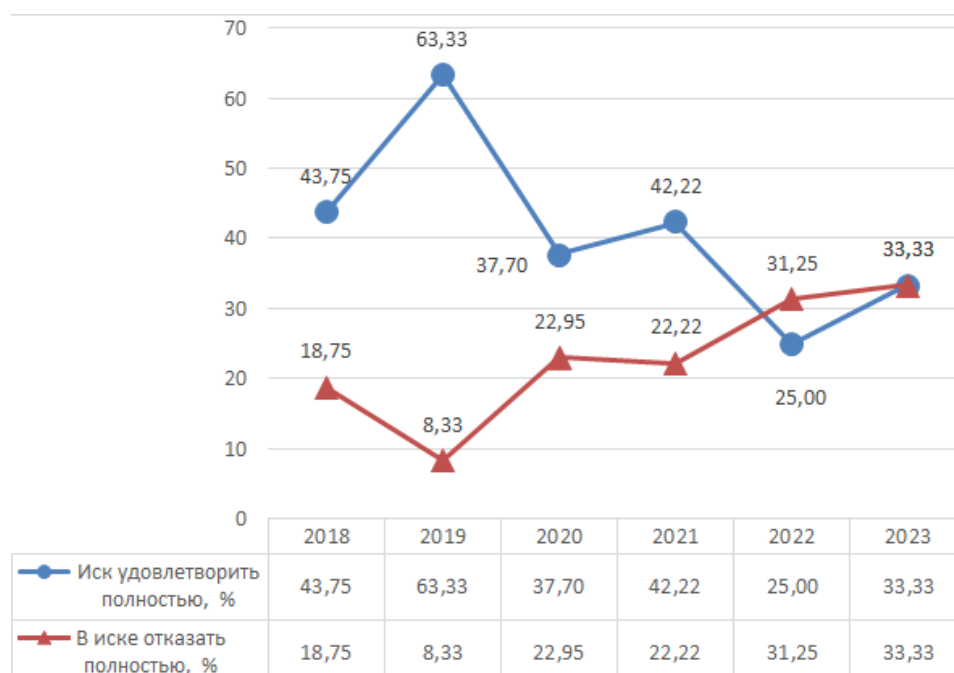


Рис. 4. Статистика решений исковых заявлений по спорам о неисполнении или ненадлежащем исполнении обязательств по договорам строительного подряда за период с 2018 по 2023 года по Воронежской области

До 2020 года большая часть исков была удовлетворена полностью. Данный показатель в период с 2018 по 2020 года был выше показателя «в иске отказать полностью». В 2022 году процент решений в сторону отказа в иске было больше, чем удовлетворить иск полностью, а также процент по искам взыскания задолженности (см. табл. 2) больше по сравнению с другими годами. В виду изменений экономической ситуации в стране множество организаций финансовые затруднения, связанные с повышением стоимости на материалы, машины и механизмы, что в последствие изменяло сумму договора между исполнителем и заказчиком [6].

Проблема, которая встает перед судом в решении данных споров – это отсутствие специальных знаний в данной области. Именно поэтому для доказательства правоты сторон привлекаются судебные эксперты - независимые специалисты, обладающие специальными строительно-техническими знаниями и опытом в данной области. Экспертиза в судебных спорах: ключ к разрешению конфликта между подрядчиком и заказчиком. Разногласия по поводу качества работ, сроков исполнения, стоимости и других условий договора могут привести к длительным и дорогостоящим процессам. В таких ситуациях роль эксперта становится решающей [7]. Эксперт выступает в качестве помощника судьи, предоставляя объективную информацию в виде заключения, которое является важным доказательством в судебном процессе. Оно может существенно повлиять на решение суда в пользу доказательства правоты одной из сторон и принятия справедливого решения.

Таким образом, авторами отмечена положительная динамика объемов нового строительства практически во всех типах строительных объектов. Рост объемов строительства неизбежно сопровождается конфликтными ситуациями, связанными с ценообразованием строительных работ, как в условиях частного, так и государственного финансирования строительных проектов. Участия суда без привлечения экспертов, обладающих специальными знаниями в строительно-технической области – невозможно. Рост цен на рынке строительных материалов, машин и механизмов, а также стоимость трудовых ресурсов усложняет процесс экспертных исследований в сфере стоимостных показателей. В данном контексте авторы считают необходимым отметить необходимость

развития методов обеспечения исследований в сфере ценообразования строительства в нестабильных экономических условиях. Данный вывод будет заложен авторами в основу дальнейших исследований по представленной теме.

Список литературы

1. Чистякова, К. Ю. Основные участники строительного производства / К. Ю. Чистякова // Молодой ученый. — 2018. — №14 (200). — С. 238-240.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/?%2F/> (дата обращения: 23.09.2024).
3. Северухин, К. В. Строительная отрасль Российской Федерации: перспективы и барьеры развития / К. В. Северухин, Г. А. Крапухин // Прогрессивная экономика. — 2022. — № 3. — С. 18-29.
4. Сафонова, Н. С. Взаимосвязь обязанности заказчика по оплате работ с обязанностью подрядчика по предоставлению независимой гарантии / Н. С. Сафонова // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. — 2017. — № 1. — С. 158-161.
5. Аршинская, А. В. Особенности производства судебной экспертизы в уголовном судопроизводстве по преступлениям в сфере строительства, эксплуатации зданий и сооружений / Аршинская А. В. // Актуальные проблемы функционирования и развития государства и права на современном этапе: Сб. науч. тр. — Оренбург, 2021. — С. 133-144.
6. Сленьков, В. А. Исследование процесса ценообразования строительно-монтажных работ с учетом практики судебно-строительной экспертизы / В. А. Сленьков, Ю. А. Минаков, М. А. Михеева // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 8-6. — С. 1327-1330.
7. Горожанинова, Е. С. Судебная строительно-техническая экспертиза при определении стоимости некачественно выполненных работ при строительстве жилого дома и проблемы ее реализации / Е. С. Горожанинова // Вести научных достижений. — 2020. — № 4 — С. 158-161.

List of references

1. Chistyakova, K. Yu. The main participants of construction production / K. Yu. Chistyakova // Young scientist. — 2018. — №14 (200). — Pp. 238-240.
2. Federal State Statistics Service [Electronic resource]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/?%2F/> (date of reference: 09/23/2024).
3. Severukhin, K. V. The construction industry of the Russian Federation: prospects and barriers of development / K. V. Severukhin, G. A. Krapukhin // Progressive Economics. — 2022. — No. 3. — pp. 18-29.
4. Safonova, N. S. The relationship of the customer's obligation to pay for work with the contractor's obligation to provide an independent guarantee / N. S. Safonova // Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N. I. Lobachesvki. - 2017. — No. 1. — pp. 158-161.
5. Arshinskaya, A.V. Features of forensic examination in criminal proceedings for crimes in the field of construction, operation of buildings and structures / Arshinskaya A.V. // Actual problems of functioning and development of the state and law at the present stage: Sb

УДК 69.05:340.6

АНАЛИЗ ДОСУДЕБНОЙ И СУДЕБНОЙ ПРАКТИКИ ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С 2020 ПО 2023 ГОД

В. М. Круглякова, Д. В. Пьяных

Круглякова Виктория Марковна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vm_student@mail.ru
Пьяных Дмитрий Владимирович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-231, E-mail: dmitry.pjanykh@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена исследованию и обобщению данных по оспариванию кадастровой стоимости земельных участков и объектов капитального строительства на основе практики, сформированной в трех российских регионах - Воронежской и Владимирской областях, а также Краснодарского края. Современная область применения кадастровой стоимости и проблемы, возникающие при проведении государственной кадастровой оценки недвижимости, создают условия для сохранения высокой активности в оспаривании кадастровой стоимости объектов. Авторами были проанализированы данные по судебным решениям, связанным с установлением кадастровой стоимости в размере рыночной стоимости объектов в период с 2020 по 2023 год. Также были обобщены данные протоколов заседаний комиссий по досудебному оспариванию кадастровой стоимости недвижимости за 2022 и 2023 годы в Воронежской, Владимирской областях и Краснодарском крае. На основе полученных данных были составлены сравнительные диаграммы для сопоставления динамики основных показателей как по каждому указанному региону в отдельности, так и при сравнении между ними. В заключение подводятся итоги об эффективности работы судебных учреждений и комиссий по оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости.

Ключевые слова: оценка недвижимости, кадастровая стоимость, оспаривание кадастровой стоимости, досудебное и судебное рассмотрение споров.

ANALYSIS OF PRE-TRIAL AND JUDICIAL PRACTICE OF CHALLENGING THE CADASTRAL VALUE OF REAL ESTATE FROM 2020 TO 2023

V. M. Kruglyakova, D. V. Pyanykh

Kruglyakova Victoriia Markovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: vm_student@mail.ru
Pyanykh Dmitry Vladimirovich, Voronezh State Technical University, Master's student gr. mSEN-231, E-mail: dmitry.pjanykh@yandex.ru

Abstract: the article is devoted to the study and generalization of data on challenging the cadastral value of land plots and capital construction projects based on the practice formed in three Russian regions - Voronezh and Vladimir regions, as well as Krasnodar Territory. The modern field of application of cadastral value and the problems arising during the state cadastral valuation of real estate create conditions for maintaining high activity in

challenging the cadastral value of objects. The authors analyzed data on court decisions related to the establishment of cadastral value in the amount of the market value of objects in the period from 2020 to 2023. The data of the minutes of the meetings of the commissions on pre-trial contesting of the cadastral value of real estate for 2022 and 2023 in the Voronezh, Vladimir regions and Krasnodar Territory were also summarized. Based on the data obtained, comparative diagrams were compiled to compare the dynamics of the main indicators both for each specified region individually and when comparing between them. In conclusion, the results are summarized on the effectiveness of the work of judicial institutions and commissions to challenge the cadastral value of real estate.

Keywords: valuation of real estate, cadastral value, contesting cadastral value, pre-trial and judicial review of disputes.

Рынок недвижимости – это один из важнейших сегментов экономики, тесно взаимосвязанный с макроэкономикой нашей страны. Условия этого рынка способствуют развитию здоровой конкуренции: много активных участников (как покупателей, так и продавцов), информация об объектах находится в открытом доступе [1].

Для каждого владельца недвижимости ее кадастровая стоимость – это важнейший показатель, помогающий определить: налоговую ставку, размер государственной пошлины при оформлении прав наследства, величины стоимости обеспечения при предоставлении кредита.

В статье 3 Федерального закона №237-ФЗ от 03.07.2016 г. «О государственной кадастровой оценке» указано, что:

«Кадастровая стоимость объекта недвижимости - полученный на определенную дату результат оценки объекта недвижимости, определяемый на основе ценообразующих факторов в соответствии с настоящим Федеральным законом и методическими указаниями о государственной кадастровой оценке» [2].

Методическую и организационную основу государственной кадастровой оценки объектов недвижимости составляет процесс определения характеристик объектов и их дальнейший учет в расчетах с применением механизмов массовой оценки. Побочным эффектом применения данных механизмов оказывается отсутствие возможности учета ряда индивидуальных характеристик каждого объекта недвижимости, оказывающих существенное влияние на стоимость объекта. Возможность учета таких характеристик обеспечивается при определении рыночной стоимости. Именно отклонение кадастровой стоимости объекта от его рыночной становится основанием начать процедуру оспаривания кадастровой стоимости объекта недвижимости.

К аналогичному выводу приходит в своей статье Пономарева А. П.: «оспаривание «несправедливой» кадастровой стоимости является довольно востребованной процедурой со стороны правообладателей» [3].

Данное предположение так же подтверждают и статистические данные с электронного портала «Росреестр». По информации данного ресурса, за 2023 год причиной более 99% (4473 из 4 506) судебных исков, связанных с оспариванием установленной в ходе государственной кадастровой оценки (ГКО) стоимости, является приравнение кадастровой стоимости к рыночной [4].

Существует две основных порядка проведения процедуры оспаривания кадастровой стоимости: досудебный и судебный. В досудебном решение выносит комиссия, созданная уполномоченным органом региона. В случае отказа заявитель подает административное исковое заявление в суд.

Стоит отметить, что по данным Росреестра количество судебных исков по оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости на территории Российской Федерации с 2020 по 2023 год значительно сократилось (рис. 1.) как для физических (с 11828 до 4257) так и для юридических лиц (с 8860 до 3605).

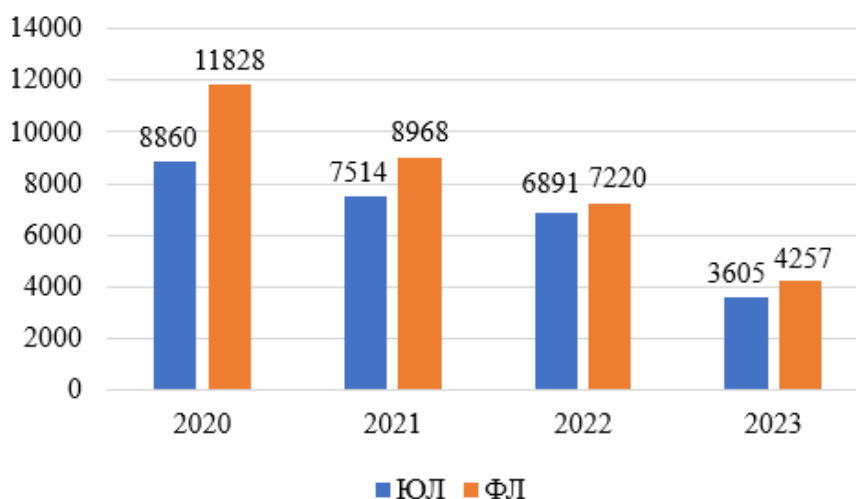


Рис. 1. Сравнительная диаграмма по количеству исков, связанных с оспариванием кадастровой стоимости по годам

Так же на данном ресурсе [4] приводится статистика по соотношению количества принятых, отклоненных и находящихся на рассмотрении дел за год. Выделив дела на рассмотрении и сопоставив года, мы можем наблюдать, что количество отказов в удовлетворении требований увеличилось с 4,3% до 8,7% от общего количества рассмотренных дел (рис. 2).

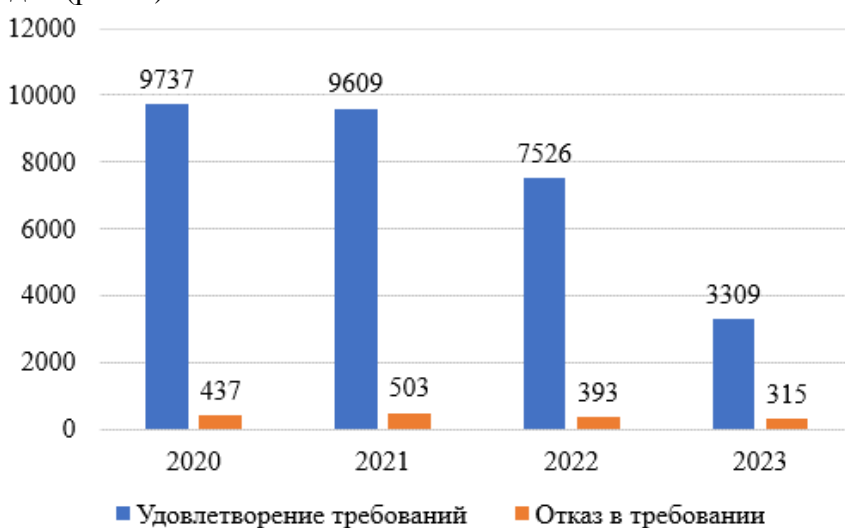


Рис. 2. Сравнительная диаграмма по соотношению количества отказов к удовлетворенным требованиям по годам

Из представленных данных следует, что общее количество заявлений имеет ярко выраженную отрицательную динамику. Данное обстоятельство обусловлено не только ожесточающейся государственной политикой в отношении попыток оспорить, полученную в результате ГКО, кадастровую стоимость объектов недвижимости, но и из-за совершенствования государственной системы по ее определению в части методологического обеспечения.

Кроме этого, ввиду того, что основной объем работ по проведению ГКО в регионах РФ пришелся на 2020-2022 гг., а последующая кадастровая оценка должна проводиться с интервалом четыре года, максимальный объем оспаривания пришелся на 2021 и 2022 гг. с дальнейшим нисходящим трендом.

Для лучшего понимания объемов работ при проведении ГКО недвижимости в данных регионах, была составлена сравнительная таблица численного состава объектов по регионам (см. табл.1).

Таблица 1

Количество объектов недвижимости, поставленных на кадастровый учет в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) в Воронежской, Владимирской области и Краснодарском крае

Тип объекта недвижимости	Воронежская область	Владимирская область	Краснодарский край
Земельный участок	607 244	543 905	1 766 009
Объект капитального строительства	1 956 928	1 227 115	2 911 343
Всего	2 564 172	1 771 020	4 677 352

В данной таблице мы можем наблюдать, что в Воронежской области на кадастровом учете находится 2 564 181 объектов недвижимости, при этом земельных участков (ЗУ) из них – 23,7%, во Владимирской области – 1 772 090 объектов, из них ЗУ - 30,8%, а в Краснодарском крае – 4 677 161 объектов, ЗУ - 37,8%.

Статистику по оспариванию кадастровой стоимости в досудебном порядке рассмотрим на примере Воронежской, Владимирской области и Краснодарского края. Для составления сравнительных диаграмм были использованы протоколы заседаний комиссий с открытых информационных ресурсов: «Министерства имущественных и земельных отношений Воронежской области» [6], «Министерства имущественных и земельных отношений Владимирской области» [7] и «Департамент имущественных отношений Краснодарского края» [8].

Из представленных данных (рис. 3) мы можем наблюдать, что соотношение одобренных заявлений о присвоении кадастровой стоимости равной рыночной к общему из количеству в Воронежской области возросло с 48,5% (315) до 55,7% (436) с 2022 к 2023 году. При этом общее количество рассмотренных комиссиями заявлений увеличилось с 650 до 786 (на 20,9%).

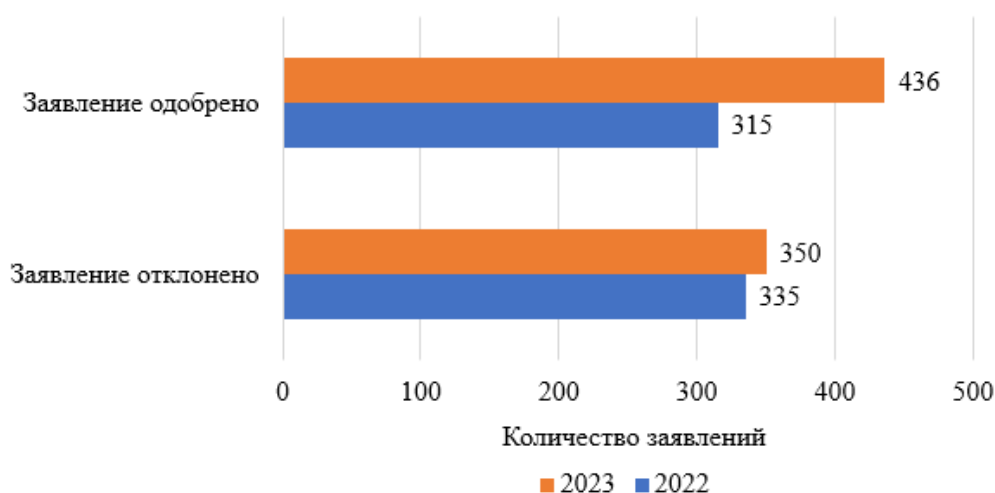


Рис. 3. Сравнительная диаграмма заявлений по досудебному оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости за 2022 и 2023 год в Воронежской области

На данной диаграмме (рис. 4) мы можем наблюдать, что в Краснодарском крае вышеуказанное соотношение заявлений снизилось с 25,2% (143) до 7,1% (42) с 2022 к 2023

году. Так же отметим, что общее количество рассмотренных заявлений увеличилось с 567 до 593 (на 4,6%).

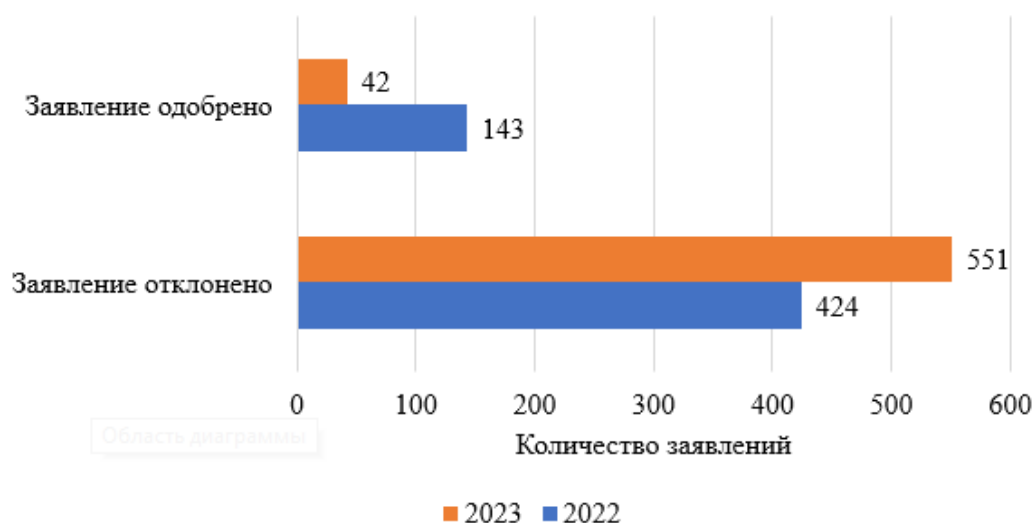


Рис. 4. Сравнительная диаграмма заявлений по досудебному оспариванию кадастровой стоимости за 2022 и 2023 год в Краснодарском крае

Соотношение одобренных заявлений об установлении кадастровой стоимости в размере рыночной к общему из количества заявлений снизилось с 70,5% (696) до 51,5% (496) с 2022 к 2023 году во Владимирской области (рис. 5). Общее количество рассмотренных заявлений уменьшилось с 987 до 964 (на 2,3%).

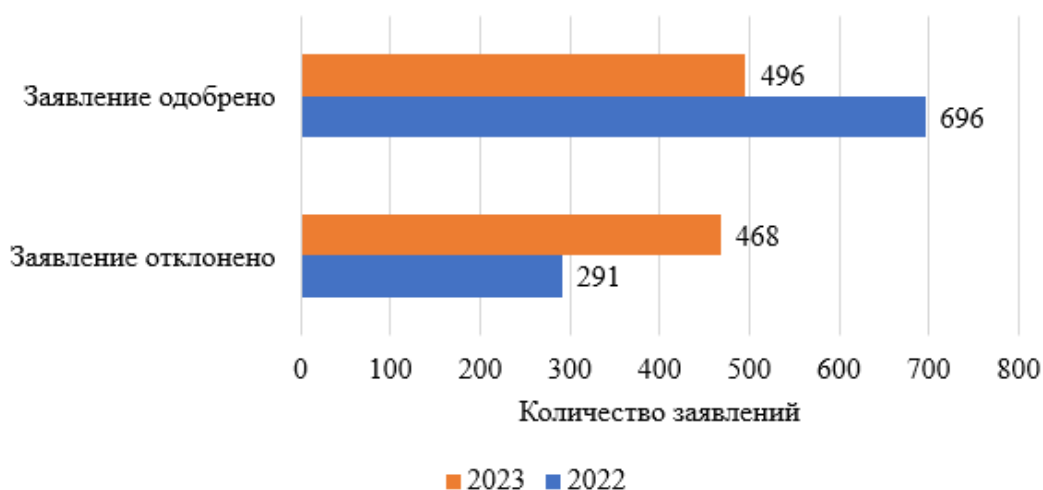


Рис. 5. Сравнительная диаграмма заявлений по досудебному оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости за 2022 и 2023 год в Владимирской области

Среди рассмотренных регионов на предоставленных диаграммах (рис. 6,7) прослеживается сохраняющаяся динамика по количеству заявлений, связанных с оспариванием кадастровой стоимости в досудебном порядке с 2022 по 2023 год.

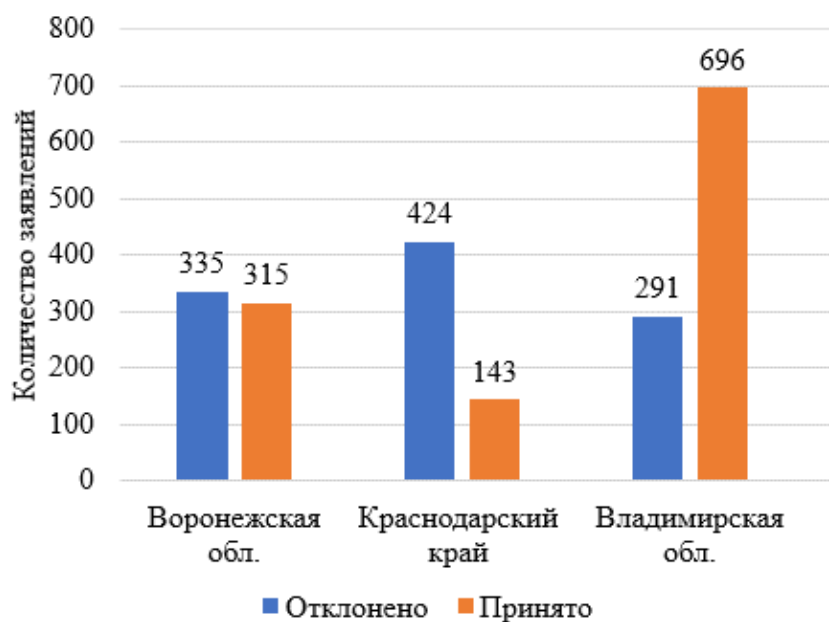


Рис. 6. Сравнительная диаграмма заявлений по досудебному оспариванию кадастровой стоимости в рассмотренных регионах за 2022 год

В 2022 году четко прослеживается, что Владимирская область имеет наибольшее одобренных заявлений. Она превосходит Воронежскую область в 2,2 раза (на 381), а Краснодарский край в 4,87 раз (на 553). Лидером же по отклоненным заявлениям является Краснодарский край, превосходя Воронежскую область в 1,27 раз (на 89) и Владимирскую область в 1,46 раз (на 133).

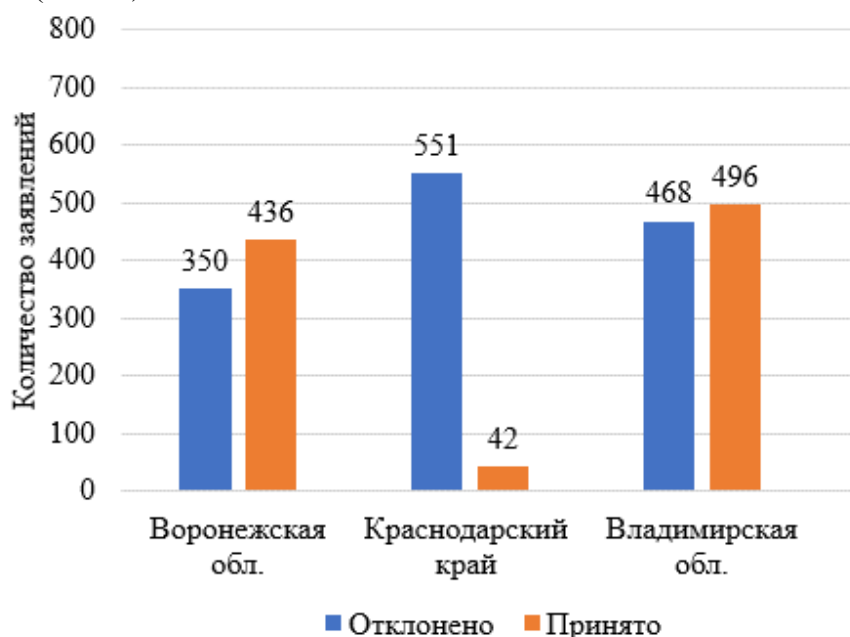


Рис. 7. Сравнительная диаграмма заявлений по досудебному оспариванию кадастровой стоимости в рассмотренных регионах за 2023 год

В 2023 году Владимирская область так же имеет наибольшее одобренных заявлений, но их количество значительно снизилось. Она превосходит Воронежскую область всего в 1,14 раза (на 60), Краснодарский край в 11,8 раз (на 454). Такой разрыв с Краснодарским краем обусловлен увеличением в нем отклоненных заявлений, по которым он превосходит Воронежскую область в 1,57 раз (на 201) и Владимирскую область в 1,18 раз (на 83).

Сопоставив полученные данные с предоставленными данными ресурса «Росреестр», приходим к выводу, что, хоть количество судебных дел по оспариванию кадастровой стоимости по итогам 2023 года стало значительно уменьшилось, но резкого увеличения обращений в комиссии по оспариванию для решения вопроса в досудебном порядке за этим не последовало.

Хочется так же подчеркнуть, что существенное снижение количества заявлений по оспариванию связано с желанием Правительства Российской Федерации и региональных органов исполнительной власти снизить нагрузку на суды путем введения ограничительных мер в процедуре оспаривания кадастровой стоимости.

Стоит также отметить, что комиссии по рассмотрению заявлений в досудебном порядке оказались достаточно эффективным инструментом пересмотра кадастровой стоимости объектов. Тем не менее, можно смело ожидать, еще большего сокращения количества одобренных заявлений при пересмотре кадастровой стоимости.

Список литературы

1. Ласкин, М. Б. Кадастровая стоимость как инструмент мониторинга рыночной стоимости недвижимости. / М. Б. Ласкин, Л. В. Гадасина, Е. А. Зайцева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2021. – Т. 37. – Вып. 1. – С. 84–108.
2. Консультант-плюс / Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке». // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/ (дата обращения: 04.10.2024).
3. Пономарева, А. П. Оспаривание кадастровой стоимости земельного участка: теория и практика / А. П. Пономарева // Уральский журнал правовых исследований. – 2022. – № 1. – С. 59-64.
4. Росреестр. / Архив. Результаты судебных решений по оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости. // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/kadastrrovaya-otsenka/rassmotrenie-sporov-o-rezultatakh-opredeleniya-kadastrvoy-stoimosti-/informatsiya-o-sudebnykh-sporakh-v-otnoshenii-rezultatov-opredeleniya-kadastrvoy-stoimosti-obektov-/arkhiv-rezultaty-sudebnykh-resheniy-po-osparivaniyu-kadastrvoy-stoimosti-obektov-vedvizhivosti/> (дата обращения: 04.10.2024).
5. Колбнева, Е. Ю. Правоприменение оспаривания кадастровой стоимости объектов недвижимости / Е. Ю. Колбнева, Ж. И. Бахметьева, О. В. Гвоздева // Московский экономический журнал – 2022. – №9. – С. 106-114.
6. Министерство имущественных и земельных отношений Воронежской области. // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://mizovo.ru/land-relations/gosudarstvennaya-kadastrvaya-otsenka-zemel-voronezhskoy-oblasti/> (дата обращения: 01.10.2024).
7. Министерство имущественных и земельных отношений Владимирской области. // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://mio.avо.ru/komissia-po-rassmotreniu-sporov-o-rezul-tatah-opredelenia-kadastrvoj-stoimosti> (дата обращения: 11.10.2024).
8. Департамент имущественных отношений Краснодарского края. // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://newdiok.krasnodar.ru/activity/gosudarstvennaya-kadastrvaya-otsenka/rassmotrenie-sporov-o-rezultatakh-opredeleniya-kadastrvoystoimosti/informatsiya-o-zasedaniyakh-komissii-po-rassmotreniyu-sporov-o-rezultatakh-opredeleniyakadastrvoy-2> (дата обращения: 11.10.2024).

List of references

1. Laskin, M. B. Cadastral value as a tool for monitoring the market value of real estate. / M. B. Laskin, L. V. Gadasina, E. A. Zaitseva // Bulletin of St. Petersburg University. Economy. – 2021. – Vol. 37. – Issue 1. – pp. 84-108.

2. Consultant-plus / Federal Law No. 237-FZ dated 07/03/2016 "On State Cadastral Valuation". // [Electronic resource]: Access mode: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/ (date of access: 04.10.2024).

3. Ponomareva, A. P. Contesting the cadastral value of a land plot: theory and practice / A. P. Ponomareva // Ural Journal of Legal Research. - 2022. – No. 1. – pp. 59-64.

4. Rosreestr. / Archive. The results of court decisions on challenging the cadastral value of real estate objects. // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/kadastrrovaya-otsenka/rassmotrenie-sporov-o-rezultatakh-opredeleniya-kadastrvoy-stoimosti-/informatsiya-o-sudebnykh-sporakh-v-otnoshenii-rezultatov-opredeleniya-kadastrvoy-stoimosti-obektov-/arkhiv-rezultaty-sudebnykh-resheniy-po-osparivaniyu-kadastrvoy-stoimosti-obektov-nedvizhimosti/> (date of access: 04.10.2024).

5. Kolbneva, E. Y. Law enforcement of challenging the cadastral value of real estate objects / E. Y. Kolbneva, J. I. Bakhmetyeva, O. V. Gvozdeva // Moscow Economic Journal – 2022. – No.9. – pp. 106-114.

6. Ministry of Property and Land Relations of the Voronezh region. // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://mizovo.ru/land-relations/gosudarstvennaya-kadastrrovaya-otsenka-zemel-voronezhskoy-oblasti/> (date of access: 01.10.2024).

7. Ministry of Property and Land Relations of the Vladimir region. // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://mio.avо.ru/komissia-po-rassmotreniu-sporov-o-rezul-tatah-opredelenia-kadastrvoj-stoimosti> (date of application: 11.10.2024).

8. Department of Property Relations of the Krasnodar Territory. // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://newdiok.krasnodar.ru/activity/gosudarstvennaya-kadastrrovaya-otsenka/rassmotrenie-sporov-o-rezultatakh-opredeleniya-kadastrvoystoimosti/info-rmatsiya-o-zasedaniyakh-komissii-po-rassmotreniyu-sporov-o-rezultatakh-opredeleniyakadastrvoy-2> (accessed: 11.10.2024).

УДК 69.003.12

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

О. К. Мещерякова, В. Ю. Боголепова, А. Е. Арников

Мещерякова Ольга Константиновна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: onora@list.ru

Боголепова Валерия Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-231, E-mail: val.bogolepova@mail.ru

Арников Андрей Евгеньевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-231, E-mail: aarnikov@inbox.ru

Аннотация: данная работа посвящена анализу актуальной сметно-нормативной базы, без использования которой не обходится ни одна строительная отрасль. В современных условиях законодательство и экономические ситуации находятся под постоянными изменениями, правильное применение сметных норм и правил становится ключевым фактором для успешного управления строительными проектами. В статье рассматриваются основные документы, регулирующие сметное нормирование, их изменения и влияние на процесс составления смет. Также анализируются современные тенденции и проблемы, с которыми сталкиваются специалисты в области сметного дела. Приводятся примеры успешного внедрения обновленных норм в практику. Рассматриваются достоинства и недостатки применения ресурсно-индексного метода. Также подчеркивается важность постоянного обновления сметно-нормативной базы с учетом новых технологий и методов работы.

Ключевые слова: ценообразование, базисно-индексный метод, ресурсно-индексный метод, строительные ресурсы, сметная документация, расценки.

CURRENT TRENDS IN MODERN PRICING IN CONSTRUCTION

O. K. Meshcheryakova, V. Yu. Bogolepova, A. E. Arnikov

Meshcheryakova Olga Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: onora@list.ru

Bogolepova Valeria Yurievna, Voronezh State Technical University, master's student of gr. mTPR-231, E-mail: val.bogolepova@mail.ru

Arnikov Andrey Evgenievich, Voronezh State Technical University, master's student of gr. mTPR-231, E-mail: aarnikov@inbox.ru

Annotation: this work is devoted to the analysis of the current budget and regulatory framework, without the use of which no construction industry can do. In modern conditions, legislation and economic situations are under constant change, the correct application of estimated norms and rules is becoming a key factor for the successful

management of construction projects. The article discusses the main documents regulating the estimated rationing, their changes and the impact on the process of making estimates. It also analyzes current trends and problems faced by experts in the field of estimates. Examples of successful implementation of the updated standards in practice are given. The advantages and disadvantages of using the resource-index method are considered. The importance of constantly updating the budget and regulatory framework, taking into account new technologies and working methods, is also emphasized.

Key words: pricing, basic index method, resource index method, construction resources, estimates, prices.

Ценообразование – это процесс, заключающийся в установлении наиболее оптимальной цены на товары или услуги. Цена устанавливается с учетом задач компании, рыночных факторов, а также целевой аудитории. Ценообразование является основным аспектом как в рыночной экономике в целом, так и в финансовой стратегии отдельного предприятия. В строительной отрасли особенно распространено сметное ценообразование, которое также является одной из ведущих форм ценообразования в российской экономике [1].

Строительная отрасль – это уникальный мир, отличающийся от других секторов экономики по многим параметрам. В основе этой уникальности лежит специфика производимой продукции – недвижимость, которая является капитальным активом и долгосрочным вложением. Организация производства в строительстве также имеет свои особенности: работы проводятся на открытом воздухе, подвержены влиянию погоды, требуют сложной координации множества специалистов и ресурсов, а также использования специфического оборудования [2]. Технологии, используемые в строительстве, постоянно развиваются, от традиционных методов до современных цифровых решений, влияя на скорость, качество и экологичность строительства. Логистика также играет важнейшую роль: транспортировка материалов, организация доставки на объект, управление складами и обработка грузов – все это требует особого внимания и планирования. Условия труда в строительстве – это отдельный фактор, который влияет на стоимость проекта. Рабочие трудятся в сложных условиях, с рисками для здоровья и безопасности, что требует соблюдения строгих правил техники безопасности и предоставления необходимых гарантий. Цены на услуги в строительстве формируются под воздействием многочисленных факторов, которые в конечном итоге определяют стоимость проекта. Точность сметы – это залог успешного инвестиционного проекта, позволяющий определить необходимый бюджет, контролировать затраты и обеспечить своевременное окончание строительства. Основная задача ценообразования в строительной отрасли – это получение максимально достоверной информации о стоимости реализации проекта, что позволяет избежать неприятных сюрпризов и гарантировать эффективное вложение инвестиций [3].

В прошлом для определения рыночной стоимости работ по строительству, реконструкции и капитальному ремонту многочисленных объектов широко применялся базисно-индексный метод (БИМ). Этот метод представлял собой своеобразную систему, опирающуюся на территориальные сметно-нормативные базы [4].

Эти базы, по сути, являлись справочниками, содержащими информацию о ценах на материалы, работы и услуги, необходимых для строительства. Информация в них была основана на прогнозных ценах, которые корректировались с помощью индексов. Они отражали средний уровень цен на строительные работы в определенном регионе.

В основе индексов лежат статистические данные о ценах на материалы, оборудование, транспорт, рабочую силу и другие ресурсы, используемые в строительной отрасли. Индексы позволяли учесть колебания цен на рынке строительных материалов, изменения в заработной плате строителей и другие факторы, влияющие на стоимость строительства [5].

Новая эра в сметном деле – это переход на ресурсно-индексный метод (РИМ). С 25 февраля 2023 года в России вступила в силу Федеральная сметно-нормативная база 2022 года (ФСНБ-2022), которая стала отправной точкой для перехода на ресурсно-индексный метод (РИМ) расчета сметной стоимости строительства. Это событие ознаменовало собой новый этап в сфере ценообразования в строительстве, который обещает повысить точность и объективность расчетов, а также сделать процесс более прозрачным и гибким. До этого момента применялся базисно-индексный метод (БИМ), где расчет сметной стоимости основывался на федеральных единичных расценках (ФЕР), которые устанавливали фиксированные цены на определенный вид работ. Однако, с появлением ФСНБ-2022, ФЕР были исключены, а вместо них введены новые сметные нормы, которые представляют собой список необходимых ресурсов (строительные материалы, оборудование, трудозатраты и др.) и их объемов для выполнения конкретных работ. Важно отметить, что в этих нормах нет указания базовых цен на ресурсы. РИМ предполагает, что стоимость каждого ресурса рассчитывается по действующим ценам на момент составления сметы. Таким образом, расчет стоимости строительства становится динамичным и зависит от текущей рыночной ситуации. Это позволяет получить более точную картину реальных затрат на проект, так как цены на строительные материалы и услуги постоянно меняются. Для определения актуальных цен на ресурсы, используемых в сметных нормах, рекомендуется обращаться к Федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС). Эта система является официальным ресурсом, где производители и поставщики строительных материалов обязаны публиковать актуальные цены на свою продукцию [6].

Ключевую роль в РИМ играет сметно-нормативная база (СНБ), которая содержит сведения о потребностях ресурсов на единицу измерения для выполнения определенных видов работ. СНБ состоит из сборников сметных цен на материалы, изделия и конструкции – наиболее обширный и трудоемкий компонент. В СНБ-2022 этот сборник насчитывает более 60 тысяч позиций, что почти в два раза больше, чем в СНБ-2001. Такое увеличение обусловлено постоянным появлением новых материалов, модернизацией производства и изменением государственных стандартов и технических условий. Сборник сметных норм на трудовые ресурсы содержит информацию о количестве рабочего времени, необходимого для выполнения конкретных работ. Сборников сметных норм на машины и механизмы содержит сведения о нормативах времени использования техники для выполнения работ. Формирование СНБ-2022 было непростым процессом. В частности, сборник сметных цен на материалы, изделия и конструкции был дополнен 446 новыми ресурсами, однако удаление устаревших и снятых с производства материалов в этот раз не проводилось, что могло привести к усложнению работы с базой [7].

На данный момент четыре специализированных региона: ДНР (Донецкая Народная Республика), ЛНР (Луганская Народная Республика), Запорожская область и Херсонская область не перешли на РИМ. Это связано с особым статусом этих регионов и необходимостью провести дополнительную работу по внедрению ресурсно-индексного метода в условиях недавнего присоединения к Российской Федерации. Оставшиеся 85 регионов перешли на РИМ с первого квартала 2024 года.

Ресурсно-индексный метод имеет как преимущества, так и недостатки. К преимуществам можно отнести точное определение стоимости конструктивных решений, удобство и возможность корректировки сметы. Это лишь малая часть достоинств данного метода (рис. 1).



Рис. 1. Преимущества ресурсно-индексного метода

К недостаткам же можно отнести сложность расчетов и необходимость значительных временных затрат, зависимость от рыночных условий и чувствительность к колебаниям цен на ресурсы (рис. 2).



Рис. 2. Недостатки ресурсно-индексного метода

Таким образом, можно сказать, что ресурсно-индексный метод представляет собой перспективный инструмент для повышения точности определения стоимости строительства. Однако внедрение этого метода сопряжено с рядом трудностей, которые требуют комплексного решения. Необходимо создать единую информационную систему с полной и актуальной информацией о ценах на ресурсы, обучать специалистов работе с этой системой,

а также мотивировать поставщиков к активному участию в процессе сбора данных. Цифровизация и развитие информационного моделирования открывают новые возможности для решения этих задач и повышения эффективности системы ценообразования в строительной отрасли.

Список литературы

1. Ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости строительства (РИМ): особенности и главные отличия от базисно-индексного метода // СметаПлан [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://smetaplan.ru/News/n_1762.html (дата обращения: 27.09.2024).
2. Информация о применении ресурсно-индексного метода определения сметной стоимости строительства (утв. Минстроем России) // Судебные и нормативные акты РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://clck.ru/3AG6Wo> (дата обращения: 27.09.2024).
3. Матвеева, Д. М. Исследование применения ресурсно-индексного метода в расчете сметной стоимости строительства объектов / Д. М. Матвеева, О. К. Мещерякова // EurasiaScience : Сборник статей LXI международной научно-практической конференции, Москва, 15 мая 2024 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Актуальность.РФ", 2024. – С. 309-313.
4. Мещерякова, О. К. Экономическое обоснование и формирование сметной стоимости строительной продукции / О. К. Мещерякова, Е. А. Чеснокова, М. А. Мещерякова, В. М. Круглякова. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – 144 с.
5. Мещерякова, О. К. Исследование нормативно-информационной базы ценообразования в строительстве (состояние; проблемы) / О. К. Мещерякова, Е. В. Романенко, О. П. Броль // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 1(10). – С. 66-71.
6. Мещерякова, О. К. Совершенствование системы ценообразования в строительстве на стадии инвестирования и проектирования / О. К. Мещерякова, М. А. Мещерякова, А. С. Путьгина // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2018. – Т. 15, № 10. – С. 38-42.
7. Мещерякова, О. К. Анализ тенденций развития ценообразования в строительстве / О. К. Мещерякова, М. А. Мещерякова, В. И. Филиппова // Строительство и недвижимость. – 2018. – № 1-1(2). – С. 24-27.

List of references

1. The resource-index method for determining the estimated cost of construction (ROME): features and main differences from the basic index method // SmetaPlan [Electronic resource]. - Access mode: URL: https://smetaplan.ru/News/n_1762.html (date of application: 09/27/2024).
2. Information on the application of the resource-index method for determining the estimated cost of construction (approved by the Ministry of Construction of the Russian Federation) // Judicial and regulatory acts of the Russian Federation [Electronic resource]. - Access mode: URL: <https://clck.ru/3AG6Wo> (date of application: 09/27/2024).
3. Matveeva, D. M. Research on the use of the resource-index method in calculating the estimated cost of construction of facilities / D. M. Matveeva, O. K. Meshcheryakova // EurasiaScience : Collection of articles of the LXI International scientific and practical conference, Moscow, May 15, 2024. – Moscow: Limited Liability Company "Relevance.RF", 2024. – pp. 309-313.
4. Meshcheryakova, O. K. Economic justification and formation of the estimated cost of construction products / O. K. Meshcheryakova, E. A. Chesnokova, M. A. Meshcheryakova, V. M. Kruglyakova. – Voronezh : Publishing and printing center "Scientific Book", 2020. – 144 p.

5. Meshcheryakova, O. K. Research of the regulatory information base of pricing in construction (state; problems) / O. K. Meshcheryakova, E. V. Romanenko, O. P. Brol // Construction and real estate. – 2022. – № 1(10). – Pp. 66-71.

6. Meshcheryakova, O. K. Improving the pricing system in construction at the stage of investment and design / O. K. Meshcheryakova, M. A. Meshcheryakova, A. S. Putyatina // FES: Finance. Economy. Strategy. – 2018. – Vol. 15, No. 10. – pp. 38-42.

7. Meshcheryakova, O. K. Analysis of trends in the development of pricing in construction / O. K. Meshcheryakova, M. A. Meshcheryakova, V. I. Filippova // Construction and real estate. – 2018. – № 1-1(2). – Pp. 24-27.

УДК 338.242

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА КОНЦЕССИОННОГО СОГЛАШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТА СОЦИАЛЬНОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

О. К. Мещерякова, А. А. Косачева

Мещерякова Ольга Константиновна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: onora@list.ru

Косачева Анастасия Алексеевна, Государственное унитарное предприятие Воронежской области «Облкоммунсервис», инженер-сметчик, Email: anastacia.kosa4eva@yandex.ru

Аннотация: рынок недвижимого имущества – один из самых сложных и масштабных рынков в современном мире с большим спектром объектов, которые имеют свои нюансы и различные характеристики. Актуальность данной статьи связана с тем, что в настоящее время усилия государства направлены на привлечение частных инвесторов в отношении строящейся недвижимости, что приведет к увеличению количества объектов инфраструктуры городов и населенных территорий. Для этого очень важно выбрать грамотную модель и условия сотрудничества участников строительства. Государственно-частное партнерство в рамках концессионного соглашения наиболее выгодный и универсальный вариант, как для государства, так и для частных лиц. В данной статье проанализированы особенности и преимущества концессии, перечислены её основные виды. На конкретном примере строительства Центра культурного развития в городе Ростов Великий, рассмотрено применение модели сотрудничества государства и частных инвесторов. Проведен анализ объекта, рассмотрен наиболее выгодный вариант его управления, также были определены показатели эффективности выбора модели концессионного соглашения для рассматриваемого объекта недвижимости.

Ключевые слова: недвижимость, концессия, государство, Центр культурного развития, эффективность, концессионер, концедент.

FEATURES AND ADVANTAGES OF A CONCESSION AGREEMENT ON THE EXAMPLE OF A SOCIAL REAL ESTATE OBJECT

O. K. Meshcheryakova, A. A. Kosacheva

Meshcheryakova Olga Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: onora@list.ru

Kosacheva Anastasia Alekseevna, State Unitary Enterprise of the Voronezh region "Obkommunservice", cost estimate engineer, Email: anastasia.kosa4eva@yandex.ru

Abstract: the real estate market is one of the most complex and large-scale markets in the modern world with a wide range of objects that have their own nuances and different characteristics. The relevance of this article is related to the fact that currently the state's efforts are aimed at attracting private investors in relation to real estate under construction,

© Мещерякова О. К., Косачева А. А., 2024

which will lead to an increase in the number of infrastructure facilities in cities and populated areas. To do this, it is very important to choose a competent model and conditions for cooperation between construction participants. Public-private partnership within the framework of a concession agreement is the most profitable and universal option for both the state and individuals. This article analyzes the features and advantages of the concession, lists its main types. Using a specific example of the construction of a Cultural Development Center in the city of Rostov Veliky, the application of a model of cooperation between the state and private investors is considered. The analysis of the object was carried out, the most profitable option of its management was considered, and the efficiency indicators of choosing a concession agreement model for the real estate object in question were also determined.

Keywords: real estate, concession, state, Cultural development Center, efficiency, concessionaire, concedent.

На сегодняшний день недвижимость является неотъемлемой и важной частью жизни человека и страны в целом. Рынок недвижимого имущества – один из самых сложных и масштабных рынков с большим спектром объектов, которые имеют свои нюансы и различные характеристики. Актуальность статьи связана с активным развитием строительной отрасли, и с возникновением всё большей потребности строительства инфраструктурных объектов с привлечением частных инвестиций.

В России в настоящее время государственная политика направлена на привлечение частных инвестиций в строительство различных объектов недвижимости. Одним из таких видов сотрудничества является – концессионное соглашение [1].

Концессия – это гражданско-правовой договор, особенностью которого является предоставление государством (концедентом) частному партнеру (концессионеру) взаимовыгодных условий осуществления коммерческой деятельности (например, строительства и эксплуатации инфраструктуры) в обмен на обязательства со стороны концессионера, такие как инвестиции или предоставление услуг, с сохранением государственной собственности объекта [2].

Концессионные соглашения могут заключаться в различных областях. Самые распространенные это: строительство и управление образовательными, спортивными учреждениями; управление туристическими объектами и услугами; эксплуатация энергетических объектов и другие.

Особенно популярно данное взаимодействие в зарубежной практике. В зависимости от последовательности исполнения положений договора и варианта участия сторон, выделяют около пяти различных моделей сотрудничества при концессионном соглашении [3].

Стоит отметить, что для России наиболее применимо участие сторон в виде двух моделей: «строительство – управление – передача» и «строительство – передача – управление». Наибольший интерес в данной статье представляет вторая модель сотрудничества -ВТО (build – transfer – operate) , которая подробнее рассмотрена далее.

Партнерство при концессионном соглашении можно охарактеризовать с помощью следующих критериев:

- долгосрочный характер партнерства;
- распределение ответственности и рисков между партнерами;
- полное или частичное создание объекта социальной инфраструктуры частным партнером [4].

Для того чтобы выявить все особенности и преимущества концессионного соглашения, было проведено исследование, на примере Центра культурного развития на 391 человека, расположенного в микрорайоне №3, в городе Ростов Ярославской области.

Основное назначение Центра культурного развития проведение выставок, спектаклей, кинопоказов; образовательного центра (медиаотека, курсы, творческие студии и мастерские) и общественного пространства (досуг, дискуссионные клубы, самоорганизация жителей).

Направление строительства данных видов объектов достаточно востребовано в настоящее время. Современная государственная политика направлена на улучшение культурного уровня страны, это подтверждает Государственная программа «Развитие Центров культурного развития» [5].

В связи с тем, что исследуемый объект относится к социальной недвижимости, было принято решение о том, что организация строительства и дальнейшее взаимодействие будут осуществляться по концессионному договору, на основании Закона РФ [6].

На рисунке 1 представлено взаимодействие сторон с правовой позиции при концессионном соглашении. Для анализа применения данной схемы сотрудничества по объекту социальной недвижимости, концедентом будет выступать - администрация города Ростов, которая в свою очередь предоставляет концессионеру – юридическому лицу, в бесплатное пользование земельный участок. Частное лицо в свою очередь обязуется осуществить строительство объекта и его дальнейшую эксплуатацию в соответствии с ГрК РФ, при условии сохранения права собственности за администрацией города.

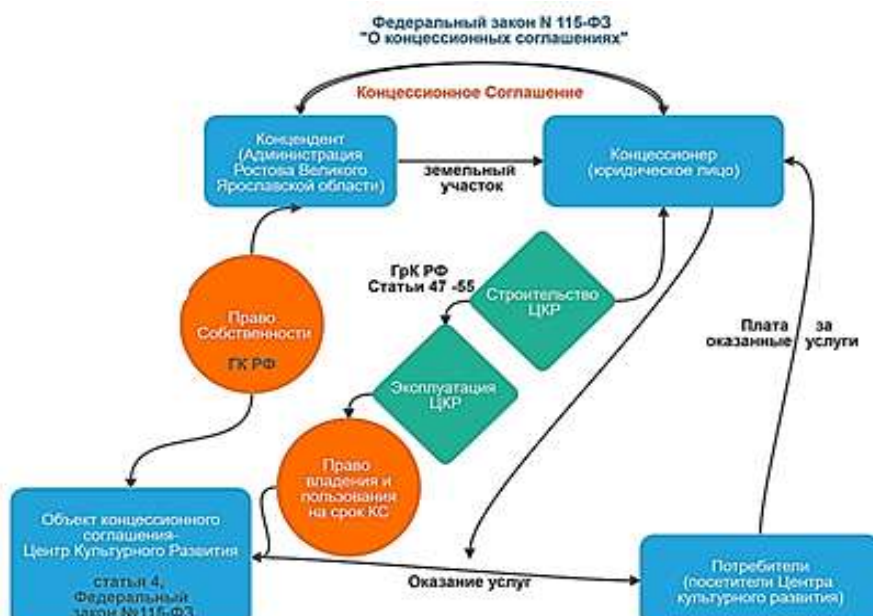


Рис. 1. Схема правоотношений при концессионном соглашении

Юридическое лицо будет заниматься строительством Центра культурного развития, администрация в свою очередь выделит 84 миллиона на строительство объекта из регионального (местного) бюджета, а также предоставит в бесплатное пользование земельный участок. Сам же объект будет находиться в муниципальной собственности, а у концессионера будет право пользования и владения объектом.

Концессионное соглашение, в рассматриваемом случае, позволяет развивать социальную инфраструктуру за счет долгосрочного взаимодействия органов государственной власти с бизнесом. Для этого будет применяться смешанная модель управления объектом, которая обеспечит более гибкое и простое управление, эффективное использование ресурсов, единое направление усилий и разделение рисков государства и частного лица [7].

Также из данной модели управления будет выходить две ветки направления деятельности Центра:

- 1) Социальная;
- 2) Коммерческая.

Данное сотрудничество схематично представлено на рисунке 2.



Рис. 2. Управление Центром культурного развития

Для обоснования эффективности выбранного вида сотрудничества в рамках строительства и эксплуатации Центра культурного развития в городе Ростов Великий, были посчитаны коэффициент социальной эффективности и экономические показатели инвестиционной привлекательности [3].

Для расчетов были проанализированы статьи соответствующего направления различных авторов в интернет-ресурсах, что позволило определить основные социальные факторы, влияющие на уровень жизни населения в городе Ростов: занятость детей дополнительным образованием, безработица, туристическая привлекательность, качество досуга населения, патриотическое воспитание. На рисунке 3 перечислены мероприятия, влияющие на данные показатели.



Рис. 3. Анализ влияния социальных факторов на уровень жизни населения

Для более полного исследования социальной направленности объекта, был проведен расчет социальной эффективности в соответствии с методикой [8]. Для этого выбраны и рассчитаны наиболее подходящие для объекта показатели и категории, которые были разбиты на три группы:

Первая группа – по степени социальной ориентированности (см. табл. 1).

Таблица 1

Оценка социальной эффективности проекта в зависимости от его социальной ориентированности

Показатели	Вес показателя	Значение%	Взвешенное значение %
Приоритетность услугами проекта	0,15	100	15
Обеспеченность	0,25	60	15
Отраслевая принадлежность	0,4	100	40
Охват результатами проекта	0,20	80	16
Итого:			86

Вторая группа - по степени по степени влияния результатов проекта на жизнь людей (см. табл. 2).

Таблица 2

Влияние результатов выполнения проекта на жизнь людей в городе Ростов Великий

Показатели	Вес показателя	Значение, %	Взвешенное значение, %
1.Повышение уровня занятости населения	0,25	100	25
2. Влияние на объем услуг	0,45	50	22,5
3. Влияние на качество услуг в результате реализации проекта	0,30	100	30
			77,5

Третья группа - по показателям финансового обеспечения и срокам реализации проекта (см. табл. 3).

Таблица 3

Социальная эффективность проекта по показателям финансового обеспечения и срокам реализации

Показатели	Вес показателя	Значение, %	Взвешенное значение, %
1. Обеспеченность финансированием	0,25	75	18,75
2.Реализация принципов софинансирования	0,45	100	45
3.Ввод в эксплуатацию объектов основных средств	0,16	70	11,2
4.Состояние завершенности объекта	0,14	100	14
Итого:			88,95

Выведенный и рассчитанный средневзвешенный коэффициент социальной эффективности проекта предполагает высокий уровень социальной удовлетворенности объектом исследования.

$$C_{SE} = \frac{86+77,5+88,95}{3} = 84,15 \quad (1)$$

В свою очередь так же существует второе направление деятельности ЦКР - коммерческая деятельность. Формирование доходов Центра культурного развития будет заключаться в предоставлении платных услуг дополнительного образования и секций, а также в проведении мероприятий в большом зале Центра.

С учетом предполагаемых дисконтированных доходов и расходов были определены ключевые показатели, характеризующие инвестиционную привлекательность рассматриваемого проекта, представленные в таблице 4 [9].

Ключевые показатели инвестиционной привлекательности

Показатель	Результат
ЧДД	33 077 177,25
ВНД	22,004 %.
Период окупаемости	6,36 лет
Индекс рентабельности	1,2

Полученные результаты расчетов от вложенных инвестиций показывают, что строительство Центра культурного развития является инвестиционно-привлекательным и социально значимым проектом для его участников, а также необходимым для населения города.

На данном примере были рассмотрены взаимоотношения сторон в рамках концессионного соглашения, из которых можно сделать вывод, что для строительства социальных объектов наиболее актуально, перспективно и выгодно является сотрудничество в форме государственно-частного партнерства.

Список литературы

1. Мещерякова, О. К. Частно-государственное партнерство и инвестиционная привлекательность ЖКХ / О.К. Мещерякова // Воронеж: Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2007. - № 12. - С. 170-171.
2. Мещерякова, О. К. Анализ практического применения механизма государственно-частного партнерства на региональном уровне / О.К. Мещерякова, С.А. Степанцова // Научно-практический интернет-журнал: Наука. Строительство. Образование. – 2012. - № 2. - С. 3.
3. Мещерякова, О. К. Опыт и перспективы развития государственно-частного партнерства в российской федерации / О.К. Мещерякова, А.В. Чурилова, Е.С. Майбурова // Строительство и недвижимость. – 2022. - № 1 (10). - С. 72-78.
4. Мещерякова, О. К. Управление объектом недвижимости: инвестирование, финансирование, анализ: учебное пособие для студентов всех форм обучения специальности 270115 «Экспертиза и управление недвижимостью» / О.К. Мещерякова, Н.В. Сироткина, М.А. Мещерякова, Е.А. Чеснокова // Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга». – 2020. – С. 108.
5. Программа развития центров культурного развития [Электронный ресурс] / Министерство культуры Российской Федерации. – Москва: Минкультуры России, 2014. – Режим доступа: <https://culture.gov.ru/documents/programma-razvitiya-tsentrov-kulturnogo-razvitiya/>. - Документы - Министерство культуры Российской Федерации.
6. О концессионных соглашениях: федеральный закон от 21.07.2005 года № 115-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2005. - №115.
7. Нерозина, С. Ю. Оценка объектов недвижимого имущества как инструмент эффективного управления / С.Ю. Нерозина, А.А. Косачева, А.А. Осипов // Строительство и недвижимость. – 2023. - № 1 (12). - С. 123-130.
8. Богданова, А. С. Оценка эффективности инвестиционных проектов, имеющих социальную направленность [Электронный ресурс] / Материалы IV Международной

студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». - Мурманск: ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», 2023. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2012/article/2012002460>. - Оценка эффективности инвестиционных проектов, имеющих социальную направленность.

9. Чеснокова, Е. А. Управление объектами недвижимости с применением девелопмента: учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / Е. А. Чеснокова, М.А. Мещерякова, С. Ю. Нерозина // Курск: Издательство ЗАО «Университетская книга». - 2023. – С. 58.

List of references

1. Meshcheryakova, O. K. Public-private partnership and investment attractiveness of housing and communal services / O.K. Meshcheryakova // Voronezh: Bulletin of the Voronezh State Technical University. - 2007. - No. 12. - pp. 170-171.

2. Meshcheryakova, O. K. Analysis of the practical application of the mechanism of public-private partnership at the regional level / O.K. Meshcheryakova, S.A. Stepansova // Scientific and practical online journal: Nauka. Construction. Education. – 2012. - No. 2. - p. 3.

3. Meshcheryakova, O. K. Experience and prospects of development of public-private partnership in the Russian Federation / O.K. Meshcheryakova, A.V. Churilova, E.S. Maiburova // Construction and real estate. – 2022. - № 1 (10). - Pp. 72-78.

4. Meshcheryakova, O. K. Real estate object management: investing, financing, analysis: a textbook for students of all forms of education specialty 270115 "Expertise and management of real estate" / O.K. Meshcheryakova, N.V. Sirotkina, M.A. Meshcheryakova, E.A. Chesnokova // Voronezh: Publishing and printing center "Scientific book". - 2020. – p. 108.

5. Program for the development of cultural development centers [Electronic resource] / Ministry of Culture of the Russian Federation. – Moscow: Ministry of Culture of Russia, 2014. – Access mode: <https://culture.gov.ru/documents/programma-razvitiya-tsentrov-kulturnogo-razvitiya/>. - Documents - Ministry of Culture of the Russian Federation.

6. On concession agreements: Federal Law No. 115-FZ dated 07/21/2005 // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2005. - №115.

7. Nerozina, S. Yu. Assessment of real estate objects as an effective management tool / S.Yu. Nerozina, A.A. Kosacheva, A.A. Osipov // Construction and real estate. – 2023. - № 1 (12). - Pp. 123-130.

8. Bogdanova, A. S. Evaluation of the effectiveness of investment projects with a social orientation [Electronic resource] / Materials of the IV International Student scientific conference "Student Scientific Forum". - Murmansk: Murmansk State Technical University, 2023. – Access mode: <https://scienceforum.ru/2012/article/2012002460> - Evaluation of the effectiveness of investment projects with a social orientation.

9. Chesnokova, E. A. Real estate management using development: a textbook for students of all forms of education in the field of training 08.03.01 "Construction" / E. A. Chesnokova, M.A. Meshcheryakova, S. Yu. Nerozina // Kursk: Publishing House CJSC "University Book". - 2023. – p. 58.

УДК 658.562.012.7

ВЫЯВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПАРАМЕТРОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СМК ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

С. Ю. Нерозина, П. С. Лысенко, Я. В. Янина

Нерозина Светлана Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: nerozina@cchgeu.ru

Лысенко Павел Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. змТТР-211, E-mail: 1451315@gmail.com

Янина Яна Васильевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-211, E-mail: y-yana.yanina@yandex.ru

Аннотация: в последнее время все чаще приходится сталкиваться с тем, что владельцы малых предприятий испытывают проблемы, связанные с неэффективной работой системы менеджмента качества. В подавляющем большинстве случаев, эта неэффективность системы менеджмента качества обусловлена недостаточной поддержкой данного направления со стороны руководящего состава организации, связанной с некомпетентностью в этих вопросах организаторов предприятий. Кроме того, по причине небольшой численности сотрудников на малом предприятии не всегда можно создать в рамках коллектива отдельную структуру, которая бы могла ответить на все вопросы, связанные с управлением качества производимой продукции. При отсутствии этой структуры в ходе функционирования производственных процессов часто встречаются ошибки, которые существенно влияют на качество продукции. В данной статье принято решение рассмотреть критерии оценки системы менеджмента качества (СМК).

Ключевые слова: СМК, оценка эффективности, строительная отрасль, комплекс показателей.

IDENTIFICATION OF A SET OF PARAMETERS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE QMS OF ENTERPRISES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

S. Yu. Nerozina, P. S. Lysenko, Ya. V. Yanina

Nerozina Svetlana Yurievna, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Emergency Management, E-mail: nerozina@cchgeu.ru

Lysenko Pavel Sergeevich, Voronezh State Technical University, Master's student gr. zmTPR-211, E-mail: 1451315@gmail.com

Yanina Yana Vasilyevna, Voronezh State Technical University, student gr. bEUN-211, E-mail: y-yana.yanina@yandex.ru

Abstract: recently, it has become increasingly necessary to face the fact that owners of small enterprises are experiencing problems associated with the inefficient operation of the

quality management system. In the vast majority of cases, this inefficiency of the quality management system is due to insufficient support for this area from the management of the organization, due to the incompetence of enterprise organizers in these matters. In addition, due to the small number of employees in a small enterprise, it is not always possible to create a separate structure within the team that could answer all questions related to product quality management. In the absence of this structure, errors often occur during the operation of production processes, which significantly affect the quality of products. In this article, it was decided to consider the criteria for evaluating the quality management system (QMS).

Keywords: QMS, efficiency assessment, construction industry, set of indicators.

С появлением стандартов на системы качества ИСО серии 9000 появилась возможность проводить универсальное сравнение, которое позволяет оценить, какие из поставщиков соответствуют требованиям, а какие нет. На сегодняшний день в мире насчитывается свыше шестисот тысяч организаций, сертифицировавших свои системы качества в соответствии со стандартами ИСО. Что касается России, то число таких организаций ежегодно растет. Стандарты ИСО серии 9000 стали самыми популярными за всю историю стандартов ИСО, так как они дают обладателю сертификата большие конкурентные преимущества.

Как правило, в большинстве научных изданий, указывается, что стандарты ИСО серии 9000 применимы ко всем без исключения организациям, не зависимо от их размера, организационной формы, принадлежности к отрасли производства или услуг. Если для крупных и средних организаций, которые ориентированы на выпуск и экспорт продукции, добровольная сертификация является predetermined procedural action, то малые организации взвешивают выгоды и издержки, связанные с внедрением и эксплуатацией СМК.

Благодаря четко прописанным процедурам производится разделение и повышение ответственности участников сертифицированных процессов. Важной особенностью малых предприятий является то, что персонал таких предприятий имеет обычно широкий круг обязанностей.

В соответствии с требованиями стандартов серии ИСО 9000, одним из основных инструментов совершенствования СМК является измерение ее результативности, а именно, степени, с которой запланированная деятельность в области качества реализована, а результаты, которые были запланированы достигнуты. Это утверждение верно для организаций любого размера и любой формы собственности, не зависимо от отрасли, в которой функционирует данная организация, так как требования к СМК универсальны и не имеют особенностей.

Для выбора стратегии организации в достижении поставленных целей в области качества необходимо установить следующее:

- критерии достижения этих целей;
- показатели, с помощью которых измеряются эти цели;
- оптимальное значение показателей – целевое значение показателей, которые необходимо достигнуть.

В основе принципов системы менеджмента качества лежит, в первую очередь, идеология логичного разделения обязанностей и полномочий между различными отделами организации. На малых предприятиях приходится распределять эти функции среди ограниченного числа сотрудников таких организаций. Именно в данной ситуации может возникнуть конфликтная ситуация между руководством малого предприятия и персоналом [1,2].

Еще одной проблемой, заслуживающей пристального внимания и с которой приходится сталкиваться малым предприятиям в процессе внедрения и функционирования

СМК является неадекватность оценки документации предприятия относительно требованиям, которые предъявляются к пакету документов принципами СМК. Достаточно часто номенклатура товаров, подлежащих обязательной сертификации, может не соответствовать необходимым требованиям, а это, как следствие, может стать причиной отказа в выдаче необходимого сертификата. Чтобы не допустить подобную ситуацию, внедрение СМК должно проходить параллельно с приведением в соответствие всего документооборота на малом предприятии [3]. Это, в первую очередь, не только позволит в несколько раз снизить избыточность документации внедренной СМК, но и позволит в дальнейшем избежать многих ошибок. В состав документации СМК малого предприятия строительной отрасли должны быть включены следующие документы:

1. Заявление организации о своей политике в области качества. В политике организации в обязательном порядке указывается идея существования организации, т.е. то, ради чего эта организация была создана.

2. Заявление организации о целях в области качества. Стандарт ISO 9001 требует установления конкретных целей и сроков их исполнения, это могут быть как краткосрочные (месяц), так и долгосрочные (год) цели.

3. Оформленные в письменном виде процедуры и записи, предоставление которых требуется стандартом ISO 9001. В малых организациях строительного бизнеса такие процедуры, чаще всего, являются достаточно простыми, именно поэтому они могут быть включены в состав руководства по качеству.

4. Руководство по качеству представляет собой своеобразный справочник, который охватывает все процессы по управлению качеством. В соответствии со стандартом ИСО 9001 руководство по качеству должно включать следующие документы:

- сферу применения СМК;
- перечень процедур СМК;
- описание механизмов взаимодействия различных процедур по управлению качеством.

В целом, при разработке прочей документации СМК малого предприятия строительной отрасли, целесообразно придерживаться следующего принципа: если какая либо процедура важна для организации и должна выполняться в точном соответствии с требованиями, то она должна быть оформлена документально. Не смотря на большую ограниченность ресурсов и проблемы, с которыми приходится сталкиваться малым предприятиям строительной отрасли при разработке и внедрении СМК, исследования показывают, что выгоды от внедрения СМК превосходят финансовые затраты и ожидания всех заинтересованных сторон.

Многочисленные проблемы, возникающие при внедрении и оценке эффективности функционирования СМК, решить в короткие сроки не возможно как на малых, так и на крупных предприятиях. Но специфика больших организаций не позволяет быстро внести изменения в сложившуюся систему, в отличие от малых предприятий, которые имеют способность динамично изменяться при изменениях условий функционирования [4].

Для выбора комплекса показателей оценки эффективности СМК необходимо устанавливать и выбирать ключевые критерии, используя при этом различные методы. К ключевым критериям относят окончательную выборку комплекса показателей, отражающих выполнение целей процесса. Многие авторы, рассматривающие методики оценки эффективности и результативности СМК различных организаций, предлагают выбор от одного до пяти ключевых критериев оценки, при измерении которых будет наиболее полно отражаться интересующие характеристики рассматриваемого процесса для всех заинтересованных в этом сторон. Для определения наиболее значимых критериев оценки эффективности СМК целесообразно каждому из критериев присвоить определенный вес в баллах. Это позволит произвести оценку значимости не только, количественных, но и

качественных показателей деятельности СМК организации [5]. Комплекс показателей эффективности СМК представлен на рисунке 1.

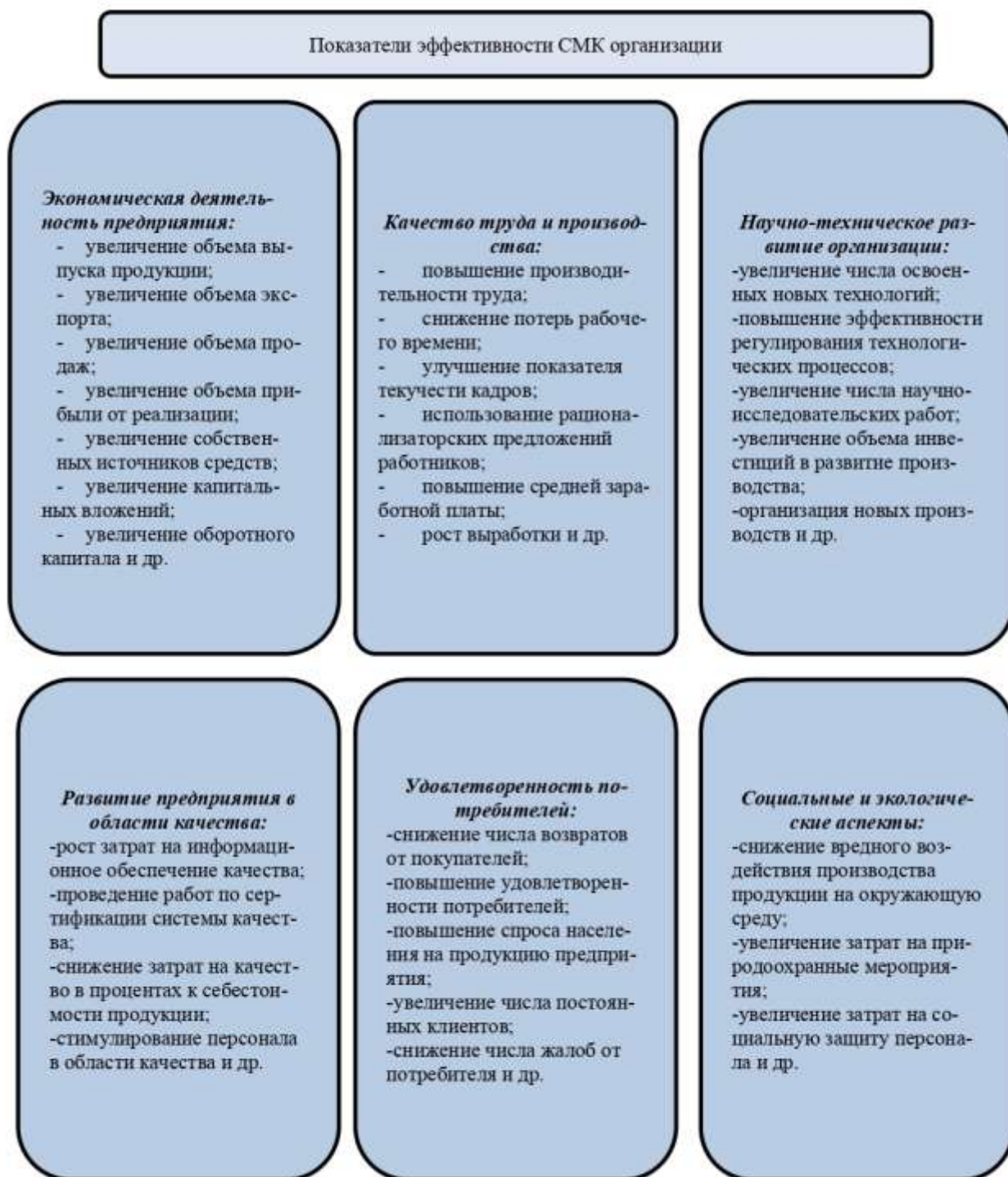


Рис. 1. Комплекс показателей эффективности СМК организации

Основной целью определения комплекса показателей эффективности СМК предприятия является проведение оценки этих показателей для определения объективной картины проводимых мероприятий в области качества. С помощью этих критериев можно осуществлять мониторинг, измерение и анализ выделенных процессов

Оценка эффективности системы менеджмента качества не может быть оценена только одним или двумя показателями, так как только комплекс показателей в состоянии

дать объективную картину деятельности СМК организации [6]. В то же время, система показателей должна постоянно корректироваться согласно текущей стратегии организации, другими словами, СМК должна постоянно совершенствоваться, что является одним из требований стандарта ИСО 9001:2011. Сбалансированная система показателей эффективности СМК в реальности должна оцениваться исходя из деятельности всей организации в комплексе, именно поэтому не имеет смысла отделять цели организации в области качества от общих целей деятельности всех процессов в организации.

Основной целью оценки эффективности является определение неудовлетворительных и соответствующих критериев.

Любой критерий оценивается и выплачивается «сухой» сбор, общая стоимость составляет 100 баллов. Для количественной оценки количеств был создан специальный механизм. Общая совокупная количественная оценка качества работы рассчитывается путем суммирования критериев.

Динамика результатов оценки для оценки деятельности, проведенной за отчетный период, определяется в области качества (качества), используемой для определения динамики текущих показателей. Основное преимущество метода оценки заключается в том, что оно помогает вам на высоком уровне, а не в текущей ситуации в системе управления качеством. Он также позволяет отслеживать динамику изменений в результатах операций СМК по выбранному набору индикаторов. В соответствии с соглашением, учитывая эффективность оценки, это, по сути, радикальное изменение в отчетном периоде или в предыдущем периоде. Оценка оценки незаконной деятельности на основе итоговых результатов отчета и определение начального этапа отчетного периода [7].

Организация оценки играет важную роль во всем процессе производства и производства в бизнес-процессе. Качество администрации зависит от превращения экономики в единое государство. Одним из наиболее эффективных механизмов оценки состояния управления объектом является внутренний аудит (ИА). Основной целью таких ЕС является внесение необходимых корректировок для своевременного обнаружения клонов и устранения несоответствий в качестве производимой продукции. Основываясь на результатах ИА, оценка эффективности СМС осуществляется так же, как и во всех разделах, и весь календарный год использует все бизнес-процессы, связанные со строительной продукцией. Критерии оценки для этого метода: управление документами (СЕ), индикаторы бизнес-процессов (SMP), индикаторы соответствия нормативным требованиям СМК для МСП (CSRC), СМС (СМС предприятия).

Оценка определяется значением соответствующего индикатора от 0 до 1(см. табл. 1).

Таблица 1

Критерии оценки значений комплексных показателей эффективности функционирования СМК

$0,70 < K_{СМК} (K_{ГПР}, K_E) < 1,00$	Деятельность соответствует требованиям
$0,50 < K_{СМК} (K_{ГПР}, K_E) < 0,70$	Деятельность ограничено соответствует требованиям
$K_{СМК} (K_{ГПР}, K_E) < 0,50$	Деятельность не соответствует требованиям

Методология должна учитываться при оценке имеющихся методологий и методов оценки эффективности корпоративной социальной ответственности (КСО), которые были вынуждены использоваться в системе обязательной сертификации для оценки эффективности КСО организации в зависимости от вида деятельности, которая соответствует требованиям результатов внутреннего аудита, мониторинг и измерительные процессы, и продукты, соответствующий анализ данных. Эта методология устанавливает показатели и методы, которые оценивают эффективность. Оценка эффективности СМС основана на средневзвешенном значении пяти конкретных уровней на первом уровне для

достижения целей качества организации с учетом фактических значений критериев эффективности процессов, определяемых организацией, необходимой для СМК [8].

Оценка эффективности СМК, применяя данный метод, состоит из следующих этапов:

- определение конкретного уровня второго уровня;
- идентификация индивидуальных показателей первого уровня;
- определить значение интегрального показателя эффективности СМК;
- объяснение значения интегрального показателя эффективности СМК.

Эффективность методологии методологий оценки для прогнозирования обеспечивает абсолютную цель и удовлетворительные результаты, независимо от методологий, ограничений. Каждый метод имеет превосходный и передовой опыт, и я ценю несколько разных методов, и мы можем оценить эффективность объективной и правильной оценки. Чтобы участвовать в управлении каждой организацией, необходимо оценить эффективность СМК, поэтому она должна основываться на качестве и функционировании работы. Было заявлено, что это относится к оценке налогоплательщиков, финансовым результатам, оценке качества ценных бумаг и всей полученной информации для всесторонних клиентов, чтобы привести СМК в бюджет. Таким образом, эффективность системы управления качеством должна оцениваться на регулярной, тщательной и гибкой основе [9].

Различные аспекты общества получили исчерпывающую информацию о том, как управлять эффективностью системы, CMS создала эффективные методы для многих проблемных методов и методологий, нуждается в ряде проблемных областей, требует макроэкономической ситуации в экономике и успешных изменениях, характерных областях и малых предприятиях.

ISO 9001 является одним из ключевых инструментов для улучшения качества небольшой организации в области строительства, измеряющей эффективность существующей CMS. Однако нет механизмов для оценки эффективности стандартов, выражающих этот принцип. Поэтому релевантные и объективные вопросы оценки, а также последующая эффективность CMS имеют как теоретическое, так и практическое значение.

Наличие системы менеджмента качества в малых организациях строительной отрасли становится все более актуальным. Однако, недостаточно просто иметь СМК, важно, чтобы система менеджмента была эффективной. Существующие методики и методы оценки эффективности СМК не адаптированы к малым предприятиям и не учитывают их специфики. Также, большинство методик не имеют комплексного подхода к оценке эффективности СМК. Предложенная модель оценки эффективности основана на отобранных экспертами наиболее значимых факторах, что позволяет снизить затраты материальных и трудовых ресурсов при оценке эффективности, являющихся для малых организаций очень важными. На основе полученных результатов оценки эффективности СМК можно обнаружить критические точки и провести корректирующие и предупреждающие действия с целью устранения несоответствий.

Список литературы

1. Нерозина, С. Ю. Особенности функционирования системы менеджмента качества малых предприятий строительной отрасли / С. Ю. Нерозина, П. Ф. Алексеев, В. Ю. Токарь // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 2(11). – С. 79-83.
2. Боева, Т. А. Область деятельности менеджера по антикризисному управлению / Т. А. Боева, С. Ю. Арчакова // Студенческий научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством и недвижимостью. – 2015. – № 1. – С. 141-145.

3. Курбатова, Е. Д. Особенности внедрения системы менеджмента качества (СМК) на предприятии / Е. Д. Курбатова // Управление качеством. – 2024. – № 3. – С. 11-15.
4. Никитина, А. Е. Оценка эффективности и результативности функционирования системы менеджмента качества предприятия / А. Е. Никитина // Яковлевские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Лениногорск, 29 марта 2024 года. – Санкт-Петербург: ООО Издательский дом "Сциентиа", 2024. – С. 293-296.
5. Портнягина, А. В. Анализ методов оценки системы менеджмента качества (СМК) / А. В. Портнягина, М. А. Шмидт // Оригинальные исследования. – 2024. – Т. 14, № 5. – С. 149-151.
6. Токарева, А. В. Внедрение СМК на предприятии и оценка ее эффективности / А. В. Токарева // Научное обозрение: сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 05 июля 2021 года. – Пенза: Общество с ограниченной ответственностью "Наука и Просвещение", 2021. – С. 50-54.
7. Сухова, К. К. Разработка методики оценки уровня зрелости и эффективности процессов СМК / К. К. Сухова, Е. В. Корохова // Неделя науки 2021: Сборник тезисов, Ростов-на-Дону, Таганрог, 19 апреля – 28 2021 года. Том Часть 1. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2021. – С. 555-558.
8. Полякова, С. В. Организация оценки и мониторинга системы менеджмента качества предприятия / С. В. Полякова // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Кемерово, 30 июня 2020 года. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2020. – С. 41-43.
9. Четыркина, Н. Ю. Методологические аспекты процедуры оценки эффективности систем менеджмента качества: требования, принципы и ограничения / Н. Ю. Четыркина, М. В. Медведева // Петербургский экономический журнал. – 2024. – № 2. – С. 26-35.

List of references

1. Nerozina, S. Yu. Features of the functioning of the quality management system of small enterprises in the construction industry / S. Yu. Nerozina, P. F. Alekseev, V. Yu. Tokar // Construction and real estate. – 2022. – № 2(11). – Pp. 79-83.
2. Boeva, T. A. The field of activity of the anti-crisis management manager / T. A. Boeva, S. Y. Archakova // Student Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Real Estate Management. - 2015. – No. 1. – pp. 141-145.
3. Kurbatova, E. D. Features of the implementation of the quality management system (QMS) at the enterprise / E. D. Kurbatova // Quality management. - 2024. – No. 3. – pp. 11-15.
4. Nikitina, A. E. Evaluation of the effectiveness and efficiency of the functioning of the quality management system of the enterprise / A. E. Nikitina // Yakovlev readings: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Leninogorsk, March 29, 2024. – St. Petersburg: Scientia Publishing House, LLC, 2024. – pp. 293-296.
5. Portnyagina, A.V. Analysis of methods for evaluating the quality management system (QMS) / A.V. Portnyagina, M. A. Schmidt // Original research. – 2024. – Vol. 14, No. 5. – pp. 149-151.
6. Tokareva, A.V. Introduction of QMS at the enterprise and assessment of its effectiveness / A.V. Tokareva // Scientific review: collection of articles of the II International Scientific Research Competition, Penza, July 05, 2021. – Penza: Limited Liability Company "Science and Education", 2021. – pp. 50-54.
7. Sukhova, K. K. Development of a methodology for assessing the level of maturity and effectiveness of QMS processes / K. K. Sukhova, E. V. Korokhova // Science Week 2021:

Collection of abstracts, Rostov-on-Don, Taganrog, April 19 – 28, 2021. Volume Part 1. – Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2021. – pp. 555-558.

8. Polyakova, S. V. Organization of assessment and monitoring of the enterprise quality management system / S. V. Polyakova // Scientific and technical progress: current and promising directions of the future: Collection of materials of the International scientific and practical conference, Kemerovo, June 30, 2020. – Kemerovo: Limited Liability Company "West Siberian Scientific Center", 2020. – pp. 41-43.

9. Chetyrkina, N. Y. Methodological aspects of the procedure for evaluating the effectiveness of quality management systems: requirements, principles and limitations / N. Y. Chetyrkina, M. V. Medvedeva // St. Petersburg Economic Journal. – 2024. – No. 2. – pp. 26-35.

УДК 334.012.61

ПРОБЛЕМЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

С. Ю. Нерозина, С. С. Тутова, А. А. Осипов

Нерозина Светлана Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: nerozina@cchgeu.ru

Тутова Светлана Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-211, E-mail: sveto.tutova03@mail.ru

Осипов Александр Анатольевич, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры систем управления и информационных технологий в строительстве, E-mail: aosipov_1989@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются проблемы, с которыми сталкивается малый и средний бизнес в сфере строительства объектов недвижимости. Для экономики России в целом малое и среднее предпринимательство является основой стабильного существования. Оно решает проблемы безработицы, монополизации, позволяет выполнять узкоспециализированные работы на высоком уровне, благодаря совершенствованию сотрудников в конкретных сферах деятельности. Однако, несмотря на важную роль малого и среднего бизнеса в строительной сфере, предприниматели сталкиваются с множеством проблем, которые значительно затрудняют их деятельность. Одной из таких трудностей является доступ к финансированию. Банки и финансовые организации зачастую ориентированы на крупные компании, что делает кредитование для небольших предприятий сложной задачей. Это ограничивает возможности для расширения и модернизации, не давая шанса на конкурентоспособность в условиях рыночной экономики.

Ключевые слова: малый бизнес, средний бизнес, строительство, объект недвижимости, рынок, специализированные работы.

PROBLEMS OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES IN THE FIELD OF REAL ESTATE CONSTRUCTION

S. Yu. Nerozina, S. S. Tutova, A. A. Osipov

Nerozina Svetlana Yurievna, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: nerozina@cchgeu.ru

Tutova Svetlana Sergeevna, Voronezh State Technical University, Bachelor's degree in bEUN-211, E-mail: sveto.tutova03@mail.ru

Osipov Alexander Anatolyevich, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer at the Department of Management Systems and Information Technologies in Construction, E-mail: aosipov_1989@mail.ru

Annotation: the article examines the problems faced by small and medium-sized businesses in the field of real estate construction. For the Russian economy as a whole, small and medium-sized enterprises are the basis for a stable existence. It solves the problems of unemployment, monopolization, and allows you to perform highly specialized work at a high level, thanks to the improvement of employees in specific fields of activity. However, despite the important role of small and medium-sized businesses in the construction sector, entrepreneurs face many problems that significantly complicate their activities. One of these difficulties is access to finance. Banks and financial institutions are often focused on large companies, which makes lending to small businesses a difficult task. This limits the opportunities for expansion and modernization, without giving a chance for competitiveness in a market economy.

Keywords: small business, medium business, construction, real estate, market, specialized work.

Малые и средние компании в рыночных условиях составляют основу эффективного функционирования и развития экономики страны.

Строительная сфера выделяется тем, насколько глобально она необходима для всего человечества. При этом она достаточно распространена по причине доступности ресурсов, минимальным капиталовложениям для закупки основного оборудования и открытым источникам информации [1].

Основными видами деятельности малых и средних строительных фирм считаются:

- разработка строительных проектов;
- строительство малоэтажных жилых и нежилых сооружений, зданий и прочих помещений;
- строительство железных дорог и дорог общего пользования;
- устройство инженерных коммуникаций и прочих инженерных сооружений;
- снос зданий и последующая подготовка участка к новому строительству;
- производство отделочных видов работ;
- прочие специализированные виды работ.

Рынок в строительной сфере формируется крупными компаниями, со стороны которых выступают генеральный подрядчик или заказчик, и компаниями малого и среднего размера, которые по договору найма или субподряда выполняют специализированные виды работ на объекте [2,3].

Однако последние 20 лет наблюдается процесс монополизации строительной отрасли. Крупные строительные компании самостоятельно выполняют все виды специализированных работ и вводят здание в эксплуатацию, не привлекая компании малого и среднего размера. Причиной таких изменений является появление концепции комплексной застройки жилищных районов, при строительстве которых стало невыгодным привлечение сторонних исполнителей, а также государственная политика, поддерживающая развитие крупных компаний [4,5].

Для среднего бизнеса стало невозможным получить земельный участок под строительство или принять участие в развитии жилищной и социальной отрасли. Малый бизнес потерял спрос на услуги выполнения специализированных видов работ, так как этот рынок практически иссяк.

В результате малый и средний бизнес стал массово прекращать свою деятельность, теперь составляя лишь 8-11% от числа всех строительных компаний. Что ведет к снижению конкуренции на рынке, а значит, замедляет скорость, с которой улучшают уже существующие и разрабатывают новые технологии в строительной отрасли, для их более эффективной и качественной работы.

Малые компании и компании средних размеров основой своей деятельности считали строительство малоэтажного жилья, выпуск разнообразных строительных материалов и

конструкций, в том числе железобетонных, бетонных и деревянных. Однако, сегодня их роль заключается в выполнении специализированных работ и строительных работ по договору субподряда. Главными направлениями их деятельности стали устройство систем жизнеобеспечения, электромонтажные услуги и установка нагревательного и охлаждающего оборудования в объектах недвижимости, монтаж крыш и отделочные работы [6].

Малые и средние строительные компании ведут разнообразную деятельность в зависимости от целей предприятия, ее миссии, формы и вида деятельности, а также от области применения результатов производства. В таблице 1 представлена классификация малых и средних компаний в сфере строительства объектов недвижимости.

Таблица 1

Классификация малых и средних строительных компаний

<i>№ n/n</i>	<i>Группировочный признак</i>	<i>Типы предприятий</i>
1	По организационно-правовой форме деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Общество с дополнительной ответственностью • Индивидуальный предприниматель • Акционерное общество • Государственное и муниципальное предприятие • Общество с ограниченной ответственностью • Некоммерческое
2	По виду деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Производственное • Финансовое • Коммерческое • Консультирующее
3	По форме собственности	<ul style="list-style-type: none"> • Частное • Государственное и муниципальное • Коллективное • Смешанное
4	По широте территориального охвата	<ul style="list-style-type: none"> • Местное • Региональное • Федеральное • Межгосударственное

В целом из-за более высокой стоимости выпуска небольшого числа строительной продукции малому бизнесу трудно конкурировать с крупными компаниями, которые поставляют свой товар большими партиями по более низкой цене.

Негативно влияет на развитие малого бизнеса высокий уровень налогов, низкая платежеспособность покупателей, недостаток заказов и квалифицированных специалистов на рынке [7].

Потенциальный объем работ, который способна выполнять одна малая строительная компания превышает спрос на ее услуги, а значит, существует поле для дальнейшего их развития.

Значительным препятствием для малого и среднего бизнеса является высокая стоимость и высокий физический и моральный износ основного фонда – машин и механизмов. Их ремонт и замена являются трудной экономической проблемой для компании с малым оборотом средств. Зачастую для их решения приходится экономить на дорогих

строительных материалах и заменять их на более дешевые аналоги, что неизбежно ведет к снижению качества строительной продукции [8].

Организации малого бизнеса в среднем обеспечены заказами на 5 месяцев. Недостаток заказов ведет к простоям оборудования, что ведет к финансовым потерям. Достаточно сильно затруднен доступ к земельным участкам под застройку, их подключение к инфраструктуре. Причиной этому стало введение эскроу-счета. С их введением начали сокращаться заказы на подрядные работы от небольших застройщиков и практически исчезло долевое строительство. По сравнению с другими отраслями экономики строительство менее приспособлено к предпринимательству, поскольку строительная деятельность в силу своей специфики не приносит немедленной отдачи.

По данным Росстата в исследовании деловой активности в строительстве в 4 квартале 2023 года индекс предпринимательской уверенности снижался. Так в 4 квартале 2023 г. он равнялся -14%, это ниже, чем в 3 квартале того же года на 1 %.

В исследовании приняли участие 6,3 тыс. организаций, среди них 5,2 тыс. субъектов малого предпринимательства. В Воронеже более половины руководителей получили оценку «удовлетворительно», около 11% «неудовлетворительно» и 15% «благоприятную»

Большинство организаций не ожидают каких-либо изменений на рынке, десятая часть ждет ухудшений, а 16% ждет улучшения ситуации.

Анализ и оценка основных показателей деятельности строительных организаций, проведенный специалистами Росстата представлен в таблице 2.

Таблица 2

Оценка основных показателей деятельности строительных организаций

	4 квартал 2023 г. по сравнению с 3 кварталом 2023 г.		1 квартал 2024 г. по сравнению с 4 кварталом 2023 г.	
	Всего по строительным организациям	В том числе по субъектам малого бизнеса	Всего по строительным организациям	В том числе по субъектам малого бизнеса
Объем работ, выполняемых по виду деятельности «Строительство»	+5	+3	0	0
Число заключенных договоров	-1	-3	0	-2
Число занятых	-3	-2	+1	0
Обеспеченность собственными финансовыми ресурсами	0	-2	-1	+1
Просроченная кредиторская задолженность	-9	-7	-7	-7
Просроченная дебиторская задолженность	-9	-6	-7	-7
Цены на строительномонтажные работы	+49	+48	+47	+45
Собственная конкурентная позиция	-3	-2	-1	-1

Для малого бизнеса участие в торгах является большим риском, ведь в результате проведения работ компания может не только не получить желаемого дохода, но и претерпеть большие финансовые убытки, либо выполнить работу ненадлежащего качества, что скажется на репутации.

Область деятельности для малых компаний в строительстве сильно ограничена, таким образом складывается негативное окружение, которое не только не позволяет малому и среднему бизнесу развиваться, но и ведет их к банкротству, поэтому без проекта по укрупнению выживаемость таких компаний незначительна.

Для решения проблем, с которыми сталкивается малый и средний бизнес, можно рассмотреть следующие пути:

- устранить правовые барьеры, сдерживающие создание и развитие малых и средних компаний;
- создать подходящую инфраструктуру для поддержки малых компаний;
- предоставление финансовой поддержки от государства;
- введение прогрессивных налоговых ставок или налоговых льгот, чтобы на начальном этапе помочь компаниям укрепить свое положение на рынке;
- стимулирование рыночной конкуренции в строительной сфере через регулирование органами государственной власти.

Под государственной поддержкой малого бизнеса понимается использование дополнительных ресурсов и свободных земель, в том числе нежилого государственного фонда, предоставляемых органами власти для предпринимательской деятельности [9].

Для более эффективного и быстрого развития малого бизнеса существует возможность влияния на финансовую деятельность предприятий посредством субсидий и налоговых льгот.

Конкуренция внутри строительных фирм малого размера высока, а успех во многом зависит от уровня развития конкретной специализированной отрасли, что в условиях рыночной экономики ведет к росту возможностей малого бизнеса. Фирмы вынуждены уделять больше внимания материалам и технологиям, которые они используют при строительстве, постоянно их совершенствуя.

Существуют определенные факторы внутренней и внешней среды, которые могут влиять на развитие малого предпринимательства. Это влияние может быть как положительным, так и отрицательным.

Основные факторы, влияющие на развитие малого бизнеса:

- политическая ситуация в стране и мире;
- экономическое положение страны;
- государственная политика в отношении малого бизнеса;
- существующий комплекс мер для поддержки малого бизнеса;
- субсидии и налоговая ставка для предприятий;
- уровень жизни общества;
- отношение населения к малому предпринимательству.

Малый и средний бизнес нуждаются в решении проблем, сдерживающих их развитие, без изменений на строительном рынке вероятность банкротства таких компаний повышается. Лишь с помощью детального рассмотрения каждого фактора и индивидуального регулирования малое предпринимательство сможет сохранить занятую им нишу, а в лучшем случае повысить объем работ.

Список литературы

1. Чеснокова, Е. А. Анализ строительной отрасли на основе исследования результатов её развития / Е. А. Чеснокова, Э. О. Хатунцева // Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости : сборник научных статей по

материалам научно-практической конференции, Воронеж, 02 декабря 2016 года. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017. – С. 156-161.

2. Беланова, Н. Н. Развитие предприятий малого и среднего бизнеса в строительстве / Н. Н. Беланова, Т. Н. Аглиулин, А. В. Гаршин // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов» (шифр - МКАП 31) : Сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции, Москва, 17 июня 2024 года. – Москва: ООО «Издательство Академическая среда», 2024. – С. 316-320.

3. Такмашева, И. В. Развитие малого и среднего предпринимательства России в условиях санкций / И. В. Такмашева // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 4.

4. Development of an assessment methodology for innovation activity of construction enterprises / N. Shovunova, D. Vorobyev, V. Dikareva [et al.] // MATEC Web of Conferences, St. Petersburg, 20–22 декабря 2017 года. Vol. 170. – St. Petersburg: EDP Sciences, 2018. – P. 01095.

5. Арчакова, С. Ю. Системный подход к инновационному развитию региона / С. Ю. Арчакова // Наука: прошлое, настоящее, будущее: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Омск, 15 октября 2017 года. – Омск: Общество с ограниченной ответственностью "Научное партнерство "Апекс", 2017. – С. 44-46.

6. Беляева, С. В. Обоснование необходимости построения стратегии развития строительных предприятий в современных условиях / С. В. Беляева, К. А. Махалов // Научные исследования: фундаментальные и прикладные аспекты : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 127-130.

7. Балалова, Е. И. Экономика малого и среднего бизнеса : Учебник для бакалавров / Е. И. Балалова, О. В. Баскакова, М. Ш. Мачабели, Т. В. Рудакова. – 2-е изд.. – Москва : Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2024. – 292 с.

8. Бунина, А. А. Инновации в развитии строительной отрасли / А. А. Бунина // Актуальные вопросы экономики в современных условиях : Международной научной конференции, Нальчик, 05 апреля 2022 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2022. – С. 264-268.

9. Истомина, А. И. Государственная поддержка предприятий малого и среднего бизнеса сферы услуг / А. И. Истомина, С. К. Домрачева // Современные инновационные технологии в экономике, науке, образовании : Материалы Шестой Международной научно-практической конференции, Москва, 22 марта 2023 года. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2023. – С. 15-21.

List of references

1. Chesnokova, E. A. Analysis of the construction industry based on the study of the results of its development / E. A. Chesnokova, E. O. Khatuntseva // Modern trends in the construction and operation of real estate : a collection of scientific articles based on the materials of the scientific and practical conference, Voronezh, December 02, 2016. – Voronezh: Voronezh State Technical University, 2017. – pp. 156-161.

2. Belanova, N. N. Development of small and medium-sized businesses in construction / N. N. Belanova, T. N. Agliulin, A.V. Garshin // Actual problems of science and education in the context of modern challenges" (cipher - МКАП 31) : Collection of materials of the XXXI International Scientific and Practical Conference, Moscow, June 17, 2024. – Moscow: Publishing House Academic Environment, LLC, 2024. – pp. 316-320.

3. Takmasheva, I. V. Development of small and medium-sized enterprises in Russia under sanctions / I. V. Takmasheva // Moscow Economic Journal. – 2023. – vol. 8, No. 4.

4. Development of an assessment methodology for innovation activity of construction enterprises / N. Shovunova, D. Vorobyev, V. Dikareva [et al.] // MATEC Web of Conferences, St. Petersburg, December 20-22, 2017. Vol. 170. – St. Petersburg: EDP Sciences, 2018. – P. 01095.

5. Archakova, S. Yu. A systematic approach to the innovative development of the region / S. Yu. Archakova // Science: past, present, future: A collection of articles based on the materials of the international scientific and practical conference, Omsk, October 15, 2017. Omsk: Limited Liability Company "Scientific Partnership "Apex", 2017. – pp. 44-46.

6. Belyaeva, S. V. Substantiation of the need to build a strategy for the development of construction enterprises in modern conditions / S. V. Belyaeva, K. A. Makhlov // Scientific research: fundamental and applied aspects : collection of articles of the International Scientific and practical Conference, Penza, November 30, 2023. – Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.), 2023. – pp. 127-130.

7. Balalova, E. I. Economics of small and medium-sized businesses : A textbook for bachelors / E. I. Balalova, O. V. Baskakova, M. S. Machabeli, T. V. Rudakova. - 2nd ed.. – Moscow : Publishing and Trading Corporation Dashkov and K, 2024. – 292 p

8. Bunina, A. A. Innovations in the development of the construction industry / A. A. Bunina // Topical issues of economics in modern conditions : International Scientific Conference, Nalchik, April 05, 2022. Nalchik: Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, 2022. – pp. 264-268.

9. Istomina, A. I. State support for small and medium-sized enterprises in the service sector / A. I. Istomina, S. K. Domracheva // Modern innovative technologies in economics, science, and education : Proceedings of the Sixth International Scientific and Practical Conference, Moscow, March 22, 2023. – Moscow: Plekhanov Russian University of Economics, 2023. – pp. 15-21.

УДК 004.94

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА В СТРОИТЕЛЬНУЮ СФЕРУ

С. Ю. Нерозина, Я. В. Янина, П. О. Семёнов, С. И. Ушаков

Нерозина Светлана Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: nerozina@cchgeu.ru

Янина Яна Васильевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-211, E-mail: y-yana.yanina@yandex.ru

Семёнов Павел Олегович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бТИС-241, E-mail: quessberry@gmail.com

Ушаков Сергей Игоревич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 2430471@gmail.com

Аннотация: в данной статье обращено особое внимание на понятие цифрового двойника здания, рассмотрены дальнейшие перспективы от его внедрения в строительную сферу. Объекты недвижимости являются не только ценным товаром, но и капиталом, приносящим доход, а также местом для оказания услуг с целью ведения успешной предпринимательской деятельности. На каждом этапе жизненного цикла объекта недвижимости необходимо грамотное управление, планирование и контроль, чтобы продлить срок службы здания или сооружения, извлечь как можно больше прибыли и пользы от его использования. Человеку нужны механизмы, позволяющие упростить данную задачу. На помощь приходит цифровизация, которая затрагивает все сферы деятельности человечества, строительная отрасль не исключение. Вместе с тем внедрение новых технологий позволяет фирме повысить свою конкурентоспособность на рынке недвижимости среди тех, кто еще не использует новые цифровые технологии.

Ключевые слова: цифровой двойник, BIM-модель, строительство, управление, объект недвижимости.

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF A DIGITAL TWIN IN THE CONSTRUCTION SECTOR

S. Yu. Nerozina, Ya.V. Yanina, P. O. Semenov, S. I. Ushakov

Nerozina Svetlana Yurievna, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: nerozina@cchgeu.ru

Yanina Yana Vasilevna, Voronezh State Technical University, student gr. bEUN-211, E-mail: y-yana.yanina@yandex.ru

Semenov Pavel Olegovich, Voronezh State Technical University, student gr. bT TIS-241, E-mail: quessberry@gmail.com

© Нерозина С. Ю., Янина Я. В., Семёнов П. О., Ушаков С. И., 2024

Ushakov Sergey Igorevich, *Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: 2430471@gmail.com*

Annotation: in this article, special attention is paid to the concept of a digital twin of a building, and further prospects from its introduction into the construction sector are considered. Real estate objects are not only a valuable commodity, but also an income-generating capital, as well as a place to provide services in order to conduct successful business activities. At each stage of the life cycle of a real estate object, competent management, planning and control are necessary in order to extend the service life of a building or structure, to extract as much profit and benefit from its use as possible. A person needs mechanisms to simplify this task. Digitalization comes to the rescue, which affects all spheres of human activity, the construction industry is no exception. At the same time, the introduction of new technologies allows the company to increase its competitiveness in the real estate market among those who have not yet used new digital technologies.

Keywords: digital twin, BIM model, construction, management, real estate object.

Сегодня в строительстве и проектировании активно используются BIM-технологии [1,2]. На основании постановления Правительства РФ от 20 декабря 2022 г. №2357 «О внесении изменений в постановление Правительства РФ от 5 марта 2021 г. №331» с 1 июля 2024 года застройщики обязаны использовать BIM-технологии при строительстве, исключением является возведение малоэтажных домов, для них данное обязательство вступает в силу с 1 января 2025 года. BIM-модель представляет собой информационную модель здания или сооружения, включающую данные о параметрах объекта, материалах и оборудовании [3, 4].

Новый шаг в развитии – цифровой двойник, основой для которого стала BIM-модель. Цифровой двойник – это виртуальный аналог здания, который включает информацию о физическом состоянии всех его элементов в реальном времени и отражает происходящие изменения за счёт использования датчиков и сенсоров, установленных на объекте [5]. В отличие от BIM-модели [6] цифровой двойник позволяет оценить влияние окружающей среды и других факторов на объект. Кроме этого он способен регистрировать динамические данные об изменении характеристик конструкций здания и здания в целом. Цифровой двойник хранит всю документацию об объекте, поэтому любой участник строительного проекта (архитектор, инженер, подрядчик) может найти актуальную информацию и внести свои предложения, наблюдая за прогрессом в настоящем времени.

Цифровые двойники можно классифицировать по назначению и по степени сложности (рис. 1).



Рис. 1. Классификация цифровых двойников

По назначению выделяют:

- информационные. Такая модель синхронизируется с прототипом и передает оператору данные в реальном времени. Это необходимо для своевременной диагностики, например, несущих конструкций здания.

- предиктивные. С их помощью можно осуществить прогноз работы объекта в процессе эксплуатации. Например, определить время для капитального ремонта здания.

- операционные. Данные цифровые двойники помогают определить хозяйственную деятельность и решать управленческие задачи.

По степени сложности различают:

- цифровая тень. Представляет собой виртуальную модель физического объекта без 3D, при этом возможен просмотр информации с датчиков в режиме настоящего времени на дашбордах.

- синхронизированный цифровой двойник. Это виртуальная модель физического объекта с 3D, непосредственно на которой возможен просмотр данных в режиме реального времени.

- управляемый цифровой двойник. В этом случае виртуальная модель оснащена интерфейсом управления. Возможно, не только просматривать данные в реальном времени, но и сохранять, анализировать их, а также осуществлять ручное управление.

- умный цифровой двойник. Это физическая модель близнеца с интерфейсом управления и модулем предсказания инцидентов. Возможен просмотр данных с датчиков, установленных внутри и снаружи здания или сооружения в режиме реального времени, сохранение, анализ данных, автоматическое управление.

Цифровой двойник здания состоит из (рис. 2):

1. Компьютерной модели, являющейся внешней копией и включающей все инженерные системы. Она создаётся на этапе проектирования, в случае если здание уже эксплуатируется, то такая модель создаётся после обследования здания на основе полученных характеристик.

2. Интерфейса управления, который служит для взаимодействия с датчиками, установленными на объекте.

3. Сенсоров и датчиков. Они собирают информацию о состоянии здания, сохраняют ее для дальнейшего анализа с целью принятия различных решений.



Рис. 2. Составляющие части цифрового двойника

Использование цифровых двойников для управления объектом недвижимости на всех стадиях его жизненного цикла перспективно [7,8].

На стадии проектирования компьютерная модель здания помогает проектировщикам и инженерам оценить различные варианты конструктивных, планировочных решений, рассмотреть, как новая постройка впишется в городской ландшафт, какое влияние окажет на экологическую среду, сможет ли выдержать климатические условия и нагрузки на несущие конструкции. Кроме этого можно провести анализ стоимости, энергоэффективности и т.д. Цифровой двойник позволяет протестировать инженерные системы от различных поставщиков. Всё это можно сделать до начала физического строительства, тем самым исключить и устранить ошибки, повышая эффективность проектирования.

При строительстве с помощью цифрового двойника можно проводить мониторинг, контроль сроков и качества строительных работ и процессов, оценивать рациональность принимаемых решений в реальном времени. Мониторинг может включать информацию о состоянии окружающей среды (температура, влажность и т.д.), о расположении строительной техники, рабочих и материалов.

Цифровой двойник содержит большое количество информации об объекте, которая набралась за время строительства, проектирования (чертежи, рабочая документация, схемы) и важна на стадии эксплуатации. В случае если в здании необходимо провести перепланировку или замену части оборудования, эксплуатирующая организация может быстро найти исходные данные необходимые для принятия решений, тем самым процесс поиска становится менее трудозатратным. С помощью интеграции с датчиками, установленными на объекте, можно оценить состояние здания и по результатам оценки спланировать капитальный ремонт или предупредить аварийные ситуации. Если посещение здания невозможно по каким-то причинам, то цифровой двойник может обеспечить удаленный виртуальный доступ. Модель способствует уменьшению затрат на отопление, освещение, водоснабжение и другие нужды за счет внедрения рациональных режимов включения и выключения инженерных систем, так как она укажет если ресурсы будут тратиться неразумно. Например, выключит текущий кран или свет в пустом помещении.

Таким образом, внедрение и использование цифрового двойника на всех стадиях жизненного цикла объекта недвижимости позволяет [9]:

- хранить все данные о системах здания, тем самым получать целостное и полное представление о его состоянии;
- осуществлять эффективное планирование за счет учета реального состояния объекта и высокой скорости оценки рисков;
- тестировать различные варианты решений без реального риска для процесса;

- повысить безопасность людей за счет расчета возможности аварийных случаев и быстрого выявления чрезвычайных ситуаций;

- оптимизировать затраты на обслуживание, энергопотребление и ремонт.

Технология цифрового двойника – перспективное направление в строительной сфере, так как в наше время требования к безопасности, скорости и точности в строительстве, проектировании, эксплуатации постоянно повышаются, то такая модель становится нужным инструментом. Цифровой двойник занимает весь жизненный цикл объекта недвижимости, даёт возможность принимать взвешенные решения и достигать лучших результатов на всех этапах. Использование цифрового моделирования повышает конкурентоспособность компании на рынке недвижимости среди тех, кто не планирует принятие таких решений. Будущие у цифровых двойников точно есть, поскольку строительная отрасль – это лишь одна отрасль использования данных моделей, а их применение более масштабное.

Список литературы

1. Горбанева, Е. П. Развитие информационного моделирования в строительной отрасли / Е. П. Горбанева, И. А. Косовцева // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 182-188.

2. Chesnokova, E. A. Problems of the implementation of BIM technologies in Russia / E. A. Chesnokova, V. V. Khokhlova, N. A. Ponyavina, A. S. Chesnokov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference Safety Problems of Civil Engineering Critical Infrastructures, Ekaterinburg, 21–22 мая 2019 года / Ural Federal University. Vol. 972. – Ekaterinburg: IOP, 2020. – P. 012038.

3. Горбанева, Е. П. Отечественный и зарубежный опыт разработки и внедрения инструментов информатизации строительной отрасли / Е. П. Горбанева, И. А. Косовцева // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 19–21 апреля 2023 года / Под общей редакцией А. А. Семенова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 3-12.

4. Внедрение bim-технологий как основной путь совершенствования строительной отрасли / Н. А. Понявина, М. Е. Попова, К. А. Андреева, А. В. Мищенко // Строительство и недвижимость. – 2020. – № 3(7). – С. 115-119.

5. Кондакова, Ю. А. Цифровые двойники как элемент глобальной цифровой трансформации / Ю. А. Кондакова // Трансформация экономики и управления: новые вызовы и перспективы : сборник статей XIII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14–15 декабря 2023 года. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2024. – С. 216-224.

6. Чеснокова, Е. А. Внедрение BIM-технологий для более эффективного управления объектами недвижимости / Е. А. Чеснокова, В. В. Хохлова, А. С. Чесноков // Организация строительного производства : Материалы II Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 04–05 февраля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 169-173.

7. Нерозина, С. Ю. Управление недвижимостью в России. Обзор и современная обстановка / С. Ю. Нерозина, Е. А. Чеснокова // Проблемы развития современного общества : Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах, Курск, 19–20 января 2023 года / Под редакцией В.М. Кузьминой. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2023. – С. 267-270.

8. Косовцева, И. А. Программная реализация алгоритма построения и функционирования информационной модели жизненного цикла объекта капитального строительства / И. А. Косовцева, А. В. Мищенко, С. М. Агафонов // Строительство и недвижимость. – 2023. – № 1(12). – С. 168-175. 8. Клевцова, А. П. Современное строительство с применением новейших цифровых технологий / А. П. Клевцова // Молодежь и системная модернизация страны : Сборник научных статей 6-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых в 3-х томах, Курск, 20–21 мая 2021 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 67-73.

9. Нерозина, С. Ю. Цифровые технологии в современном строительстве - перспективы развития / С. Ю. Нерозина, А. Ю. Клюева, А. М. Платонова // Синтез наук в конкурентной экономике (проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России) : сборник статей по материалам IX Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 октября 2021 года / Европейская академия естественных наук, Воронежский государственный технический университет. Том 1. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2021. – С. 150-160.

List of references

1. Gorbaneva, E. P. The development of information modeling in the construction industry / E. P. Gorbaneva, I. A. Kosovtseva // Technologies, machines and equipment for the design and construction of agricultural facilities : collection of scientific articles of the International Scientific and Technical Conference of Young Scientists, graduate students, masters and bachelors, Kursk, March 15, 2023. – Kursk: Kursk State Agricultural Academy named after I.I.Ivanov, 2023. – pp. 182-188.

2. Chesnokova, E. A. Problems of the implementation of BIM technologies in Russia / E. A. Chesnokova, V. V. Khokhlova, N. A. Ponyavina, A. S. Chesnokov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference Safety Problems of Civil Engineering Critical Infrastructures, Yekaterinburg, May 21-22, 2019 / Ural Federal University. Vol. 972. – Yekaterinburg: IOP, 2020. – P. 012038.

3. Gorbaneva, E. P. Domestic and foreign experience in the development and implementation of informatization tools in the construction industry / E. P. Gorbaneva, I. A. Kosovtseva // BIM modeling in construction and architecture tasks : Materials of the VI International Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, April 19-21, 2023 / Under the general editorship of A. A. Semenov. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2023. - pp. 3-12.

4. The introduction of BIM technologies as the main way to improve the construction industry / N. A. Ponyavina, M. E. Popova, K. A. Andreeva, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. – 2020. – № 3(7). – Pp. 115-119.

5. Kondakova, Yu. A. Digital twins as an element of global digital transformation / Yu. A. Kondakova // Transformation of economics and management: new challenges and prospects : collection of articles of the XIII International Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, December 14-15, 2023. – St. Petersburg: Scythia-print LLC, 2024. – pp. 216-224.

6. Chesnokova, E. A. Introduction of BIM technologies for more effective management of real estate objects / E. A. Chesnokova, V. V. Khokhlova, A. S. Chesnokov // Organization of construction production : Materials of the II All-Russian Scientific Conference, St. Petersburg, February 04-05, 2020. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2020. - pp. 169-173.

7. Nerozina, S. Y. Real estate management in Russia. Review and modern situation / S. Yu. Nerozina, E. A. Chesnokova // Problems of development of modern society : Collection of scientific articles of the 8th All-Russian National Scientific and Practical Conference. In 4 volumes,

Kursk, January 19-20, 2023 / Edited by V.M. Kuzmina. Volume 1. – Kursk: Southwestern State University, 2023. – pp. 267-270.

8. Kosovtseva, I. A. Software implementation of an algorithm for constructing and functioning an information model of the life cycle of a capital construction facility / I. A. Kosovtseva, A.V. Mishchenko, S. M. Agafonov // Construction and real estate. – 2023. – № 1(12). – Pp. 168-175.8. Klevtsova, A. P. Modern construction using the latest digital technologies / A. P. Klevtsova // Youth and systemic modernization of the country : Collection of scientific articles of the 6th International Scientific Conference of Students and Young Scientists in 3 volumes, Kursk, May 20-21, 2021. Volume 3. Kursk: Southwestern State University, 2021. pp. 67-73.

9. Nerozina, S. Yu. Digital technologies in modern construction - prospects for development / S. Yu. Nerozina, A. Yu. Klyueva, A.M. Platonova // Synthesis of sciences in competitive economics (problems of modern economic, legal and natural sciences in Russia) : collection of articles based on the materials of the IX International Scientific and Practical Conference, Voronezh, 23-25 October 2021 / European Academy of Natural Sciences, Voronezh State Technical University. Volume 1. – Voronezh: Publishing and printing center "Scientific book", 2021. – pp. 150-160.

УДК 332:004

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЖКХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

А. С. Чесноков, Е. А. Чеснокова, С. Ю. Муковнин, М. Ю. Кобова

Чесноков Александр Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и механики, E-mail: selches@inbox.ru

Чеснокова Елена Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: echesnokova@cchgeu.ru

Муковнин Сергей Юрьевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. змТПР-221, E-mail: selches@inbox.ru

Кобова Маргарита Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. змТПР-221, E-mail: koloskova_1995@mail.ru

Аннотация: в настоящее время жилищное и коммунальное хозяйство России является многоотраслевым комплексом, включающим в себя множество взаимозависимых, но вместе с тем достаточно автономных предприятий и организаций, таких как жилищных хозяйств, водоочистка и благоустройства городской инфраструктуры. Они обеспечивают функционирование городской инфраструктуры и улучшают комфорт проживания граждан за счет предоставления широкого спектра качественных услуг. Качество услуг в сфере ЖКХ во многом зависит от эффективности работы государственных и муниципальных органов власти, их задачи заключаются в повышении качества и эффективности ведения жилищного хозяйства, а также в стимулировании привлечения инвестиций с целью снижения нецелевых расходов. Все это возможно с помощью внедрения автоматизированной информационной системы ЕДС-Регион.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, качество услуг, автоматизированная информационная система.

IMPROVING THE QUALITY OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES USING AN AUTOMATED INFORMATION SYSTEM

E. A. Chesnokova, A. S. Chesnokov, S. Yu. Mukovnin, M. Yu. Kobova

Chesnokova Elena Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: echesnokova@cchgeu.ru

Chesnokov Alexandr Sergeevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department Applied Math and Mechanic, E-mail: selches@inbox.ru

Mukovnin Sergey Yuryevich, Voronezh State Technical University, postgraduate student of the gr. zmTPR-221, E-mail: selches@inbox.ru

Kobova Margarita Yuryevna Voronezh State Technical University, postgraduate student of the gr. zmTPR-221, E-mail: koloskova_1995@mail.ru

Abstract: currently, the housing and utilities sector of Russia is a multi-sector complex that includes many interdependent, but at the same time quite autonomous enterprises and organizations, such as housing, water treatment and urban infrastructure improvement. They ensure the functioning of the urban infrastructure and improve the comfort of living for citizens by providing a wide range of quality services. The quality of services in the housing and utilities sector largely depends on the efficiency of state and municipal authorities, their tasks are to improve the quality and efficiency of housing management, as well as to stimulate investment in order to reduce non-targeted expenses. All this is possible with the implementation of the automated information system EDS-Region.

Keywords: housing and communal services, quality of services, automated information system.

Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) можно рассматривать как комплекс отраслей экономики, обеспечивающий функционирование инженерной инфраструктуры различных зданий в населённых пунктах, создающий удобства и комфортабельность проживания и нахождения в них людей путём предоставления им широкого спектра услуг. Таким образом, жилищно-коммунальное хозяйство – это целостная система, обеспечивающая нормальную жизнедеятельность населения.

В структуре ЖКХ можно выделить три основных вида предприятий, играющих важную роль в его функционировании (рис. 1) [1].



Рис. 1. Предприятия жилищно-коммунального хозяйства

К категориям потребителей услуг ЖКХ можно отнести все население страны. Востребованность коммунальных услуг остается неизменной, и их оплата регулярно занимает значительную долю в бюджете населения, поэтому вопрос оплаты коммунальных услуг является одним из самых сложных в этой сфере. С другой стороны, для обеспечения конкурентной среды в отрасли необходимо установить разумные тарифы на основе взаимовыгодных договорных отношений, которые покроют расходы организаций, работающих в данной отрасли.

К основным задачам создания управленческой системы ЖКХ относится: повышение эффективности, устойчивости и надежности функционирования жилищно-коммунальных систем жизнеобеспечения населения, привлечение инвестиций в жилищно-коммунальный комплекс, улучшение качества предоставляемых услуг при сокращении излишних расходов, оказание адресной социальной поддержки малоимущим группам населения.

Для того чтобы население могло пользоваться доступными и качественными жилыми помещениями, важно заложить основу для увеличения прибыльности и конкурентоспособности организаций ЖКХ, расширить их финансовую независимость и ответственность за качество предоставленных услуг, а также гарантировать защиту прав основных потребителей коммунальных услуг, создав условия для повышения качества и снижения стоимости предоставляемых услуг.

Для улучшения доходности и конкурентной способности организаций ЖКХ необходимо обеспечить расширение их финансовой независимости и ответственности за качество предоставляемых услуг, внедрить более открытые и экономически выгодные методы распределения целевых государственных ассигнований, а также сократить долю нерациональных затрат в структуре себестоимости ключевых услуг. Основной целью является обеспечение защиты прав потребителей коммунальных услуг, путем создания условий для улучшения их качества и снижения стоимости благодаря разработке оптимального экономического механизма управления отраслью и увеличению эффективности использования ресурсов [2-4].

Также необходимо поддерживать инфраструктуру жилищно-коммунального хозяйства, путем доведения благоустройства городских территорий до уровня, который обеспечивает комфортные и безопасные условия для отдыха населения города [5-7].

В рамках деятельности организаций по контролю развития ЖКХ предполагается внедрение веб-сайтов [8-9], предоставляющих данные о степени использования и технических характеристиках энергетических ресурсов для жителей домов, а современные системы контроля коммунальных служб могут обеспечивать полноту, точность и оперативность данных о положении дел в организациях коммунальной инфраструктуры, включая их финансовые показатели, и процессы влияющие на степень развития и результативность работы коммунального сектора.

Одним из вариантов внедрения может быть автоматизированная информационная система ЕДС-Регион – это мощный инструмент для хранения, систематизации, мониторинга и анализа любой доступной информации всеми участниками информационного обмена в соответствии с ролью в системе ЖКХ [10].

К основным функциям АИС можно отнести: автоматическая регистрация, обработка, контроль и исполнение обращений жителей, осуществлять управление, систематизировать и анализировать информацию и оформлять заявки с помощью мобильного приложения (рис. 2).



Рис. 2. Функции автоматизированной информационной системы ЕДС-Регион

Данная АИС может применяться для органов власти, управляющих компаний, ресурсосберегающих организаций, служб благоустройства, более детальная информация представлена в таблице.

Таблица
Возможности АИС для предприятий жилищно-коммунального хозяйства

Предприятия ЖКХ	Возможности АИС ЕДС-Регион
Органы власти	контроль ситуации на жилом фонде
	эффективное управление отраслью ЖКХ
	объективная аналитика и статистика
	оперативная отчетность
	информирование жителей города и региона
	живая обратная связь
	вовлечение граждан в процессы управления; повышение лояльности граждан; повышение социальной управляемости
Управляющие компании	повышение качества обслуживания населения за счет передачи функции общения с жителями профессиональным операторам
	получение объективной обратной связи от заявителей; своевременные данные о состоянии жилищного фонда
	статистические и аналитические данные
	эффективные управленческие решения
	информирование жителей
	повышение лояльности жителей
	помощь в работе с должниками
	оптимизация расходов на диспетчерское обслуживание
	повышение конкурентоспособности
Ресурсоснабжающие организации	обеспечение взаимодействия между аварийными службами РСО и УК
	автоматическое информирование контрагентов об отключении и возобновлении подачи ресурса
	объективная фиксация времени приостановки подачи ресурса
	статистические данные для анализа проблематики
	информирование контрагентов о задолженности
	синхронизация проведения работ с другими субъектами городского хозяйства
	недопущение «конфликтного планирования»
Службы благоустройства	постановка персональных задач исполнителям онлайн
	корректировка поставленных задач онлайн
	контроль перемещения техники
	контроль качества выполнения работ
	оперативная реакция на резонансные проблемы содержания городских территорий
	составление «Тепловой карты» проблем
	оптимизация загруженности ресурсов
	сокращение расходов при улучшении качественных показателей; недопущение «конфликтного планирования»

Эффективность от использования АИС следующая:

- ✓ возможность реального объективного контроля за своевременным и надлежащим исполнением работ при полной прозрачности и беспристрастности оценки качества их выполнения;
- ✓ сокращение времени передачи и обработки информации по заявкам, а также последующего оформления отчетов о выполнении работ – в результате, высвобождается до 70% времени жизненного цикла заявки на ее фактическое исполнение;
- ✓ повышение производительности сотрудников, как следствие уровень роста сервиса;
- ✓ снижаются расходы компании: оптимизируется ФОТ, уменьшаются затраты на связь, диспетчеризацию, обработку обращений по другим каналам.

Следовательно, с применением АИС ЕДС-Регион достигается полная открытость (в рамках полномочий участников) и объективность поступающей в систему информации, а также преобразование ее в необходимый формат для дальнейшего использования.

Важную роль в трансформации ЖКХ играет также повышение квалификации работников отрасли и развитие образовательных программ, направленных на подготовку специалистов, способных эффективно решать задачи, стоящие перед современным жилищно-коммунальным хозяйством. Обучение должно включать не только технические знания, но и навыки работы с современными информационными системами и методами управления.

Дополнительно стоит отметить необходимость создания эффективных механизмов финансирования и инвестиционной поддержки проектов в сфере ЖКХ. Это позволит не только модернизировать существующие объекты, но и реализовать новые инициативы, направленные на улучшение качества жизни граждан.

Список литературы

1. Экономика и управление жилищно-коммунальным хозяйством: Учебник. под общ. ред. докт. экон. наук проф. Грабового П.Г., докт. экон. наук проф. Кирилловой А.Н. - М.: Издательство АСВ, "Просветитель", 2018. - 672 с.
2. Мищенко, В. Я. Проблемы реформирования жилищно-коммунального комплекса г. Воронеж / В. Я. Мищенко, Е. А. Погребенная, Н. А. Понявина // В сборнике: Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка. Материалы 5-7 международных конференций 2007-2009 гг.. Под общей редакцией С.В. Захарова, И. Кратены. 2010. С. 193-200.
3. Хрусталева, Б. Б. Особенности функционирования и развития жилищно-коммунальной сферы / Б. Б. Хрусталева, О. К. Мещерякова, А. Н. Сафьянов, В. Н. Горбунов, М. Г. Ганиев // Воронеж, 2012.
4. Мещерякова О. К. Инвестирование в объекты жилищно-коммунального хозяйства / О. К. Мещерякова // Вестник МГСУ. 2011. № 6. С. 239-243.
5. Трухина, Н. И. Планирование и контроль в управлении организаций жилищной сферы / Н. И. Трухина, Е. А. Погребенная // Труд и социальные отношения. 2010. Т. 21. № 3. С. 57-61.
6. Чеснокова, Е. А. Особенности планирования и контроля в управлении организаций жилищной сферы на основе надежности системы / Е. А. Чеснокова, Н. А. Понявина., С. Ю. Арчакова // В сборнике: Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия. III Международная научно-практическая конференция. 2014. С. 12-15.
7. Мещерякова, О. К. Исследование тенденций энергоэффективных строительно-ремонтных работ многоквартирных домов воронежской области / О. К. Мещерякова, Е. А. Чеснокова, М. А. Мещерякова, Е. П. Горбанева // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2021. Т. 18. № 6. С. 42-47.

8. Косовцева, И. А. Оцифровка данных в строительной отрасли - планирование и строительство / И. А. Косовцева, А. А. Арзуманов, Д. Д. Дмитриева, А. С. Чесноков // Строительство и недвижимость. 2023. № 2 (13). С. 34-38.
9. Мещерякова, О. К. Совершенствование жилищно-коммунальной сферы за счет цифровизации услуг электроснабжения / О. К. Мещерякова, В. Я. Мищенко, М. А. Мещерякова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 2 (116). С. 97-101.
10. Автоматизированной информационной системы ЕДС-Регион - [Электронный ресурс]. URL: - <https://eds-region.ru/> (дата обращения: 21.10.2024).

List of references

1. Economy and management of housing and communal services: Textbook. under the general editorship of Doctor of Economics, prof. Grabovoi P.G., Doctor of Economics, prof. Kirillova A.N. - М.: ASV Publishing House, "Prosvetitel", 2018. - 672 p.
2. Mishchenko, V. Ya. Problems of reforming the housing and communal complex of the city of Voronezh / V. Ya. Mishchenko, E. A. Pogrebennaya, N. A. Ponyavina // In the collection: Construction and real estate: examination and assessment. Materials of 5-7 international conferences 2007-2009. Under the general editorship of S.V. Zakharov, I. Krateny. 2010. Pp. 193-200.
3. Khrustalev, B.B. Features of the functioning and development of the housing and communal services sector / B.B. Khrustalev, O.K. Meshcheryakova, A.N. Safyanov, V.N. Gorbunov, M.G. Ganiev // Voronezh, 2012.
4. Meshcheryakova O.K. Investing in housing and communal services / O. K. Meshcheryakova // Bulletin of MGSU. 2011. No. 6. P. 239-243.
5. Trukhina, N. I. Planning and control in the management of housing sector organizations / N. I. Trukhina, E. A. Pogrebennaya // Labor and social relations. 2010. T. 21. No. 3. P. 57-61.
6. Chesnokova, E. A. Features of planning and control in the management of housing organizations based on the reliability of the system / E. A. Chesnokova, N. A. Ponyavina., S. Yu. Archakova // In the collection: Scientific prospects of the XXI century. Achievements and prospects of the new century. III International scientific and practical conference. 2014. Pp. 12-15.
7. Meshcheryakova, O. K. Study of trends in energy-efficient construction and repair work of apartment buildings in the Voronezh region / O. K. Meshcheryakova, E. A. Chesnokova, M. A. Meshcheryakova, E. P. Gorbaneva // FES: Finance. Economy. Strategy. 2021. Vol. 18. No. 6. Pp. 42-47.
8. Meshcheryakova, O. K. Improvement of the housing and communal services sector through digitalization of electricity supply services / O. K. Meshcheryakova, V. Ya. Mishchenko, M. A. Meshcheryakova // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. 2019. No. 2 (116). P. 97-101.
9. Automated information system EDS-Region - [Electronic resource]. URL: - <https://eds-region.ru/> (date of access: 10/21/2024).

УДК 338.2

АНАЛИЗ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ПРОЕКТОВ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Е. А. Чеснокова, А. С. Чесноков, Д. Р. Виткалов, Ю. М. Писарева

Чеснокова Елена Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: echesnokova@cchgeu.ru

Чесноков Александр Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и механики, E-mail: selches@inbox.ru

Виткалов Даниил Романович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-231, E-mail: daniilvitkalov@mail.ru

Писарева Юлия Максимовна Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-221, E-mail: pisareva1806@mail.ru

Аннотация: современные тенденции в экономике, транспорте и сети приводят к необходимости модернизации крупных мегаполисов. В мегаполисах большие площади были отведены под промышленные районы, которые уже не соответствуют современным требованиям и требуют обновления. Особенно это относится к тем территориям, которые не предназначены для использования по назначению или не соответствуют своим функциям. В связи с тем, что мир вступил в эпоху постиндустриального развития, необходимо искать новые пути улучшения инфраструктуры городов, которые будут взаимодействовать с процессами реновации. Рассмотрено понятие редевелопмент, который может стать мощным двигателем для развития мегаполиса за счет усовершенствования зданий и технологий, а также более рационального использования земельных ресурсов. Был проведен анализ промышленных территорий г. Москвы, Санкт-Петербурга и Воронежа.

Ключевые слова: редевелопмент, промышленные территории, проект, городские земли.

ANALYSIS AND DOMESTIC EXPERIENCE OF INDUSTRIAL TERRITORY REDEVELOPMENT PROJECTS

E. A. Chesnokova, A. S. Chesnokov, D. R. Vitkalov, Y. M. Pisareva

Chesnokova Elena Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: echesnokova@cchgeu.ru

Chesnokov Alexandr Sergeevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department Applied Math and Mechanic, E-mail: selches@inbox.ru

Vitkalov Daniil Romanovich, Voronezh State Technical University, Master's student gr. mTPR - 231, E-mail: daniilvitkalov@mail.ru

© Чеснокова Е. А., Чесноков А. С., Виткалов Д. Р., Писарева Ю. М., 2024

Pisareva Yulia Maksimovna, *Voronezh State Technical University, student of gr. bPGS-221, E-mail: pisareva1806@mail.ru*

Abstract: modern trends in the economy, transport and network lead to the need to modernize large cities. In megacities, large areas were allocated for industrial areas that no longer meet modern requirements and require updating. This is especially true for those areas that are not intended for use as intended or do not correspond to their functions. Due to the fact that the world has entered the era of post-industrial development, it is necessary to look for new ways to improve the infrastructure of cities that will interact with the renovation processes. The concept of redevelopment is considered, which can become a powerful engine for the development of a megalopolis due to the improvement of buildings and technologies, as well as more rational use of land resources. An analysis of industrial areas of Moscow, St. Petersburg and Voronezh was conducted.

Keywords: redevelopment, industrial areas, project, urban lands.

Редевелопмент - это комплекс мероприятий, при котором привлекаются специалисты, имеющие опыт в решении нестандартных задач, возникающих на стыке различных областей знаний. Это может быть согласование, строительство, проектирование, экономика, логистика и маркетинг.

Основная идея редевелопмента заключается в создании конечного продукта, в процессе реализации которого необходимо использовать новые инвестиции, расширить рынок вакансий, поддерживать на должном уровне жилищно-коммунальное хозяйство и производство, преодолевать негативные экономические явления за счет реализации мероприятий по повышению социальной обеспеченности населения. А вот основной задачей будет получение максимальной прибыли за счет эффективной организации и управления недвижимостью.

Для эффективного развития объекта предлагаются рассмотреть следующие принципы (рис. 1): экономическая эффективность, бюджетный, социальный, экологический, территориальный и историко-архитектурная ценность.



Рис. 1. Принципы редевелопмента

Среди предпосылок для становления редевелопмента можно выделить:

- 1) вынос промышленных предприятий за черту города, изменение городского плана;
- 2) нехватка свободных площадей для строительства жилых и офисных зданий и сооружений;
- 3) изменение функционального назначения объектами. В первую очередь характерно для промышленной и военной инфраструктуры;
- 4) поиск новых инвестиций для развития города.

Промышленные территории, находящиеся в городской черте, представляют главную цель для редевелоперов, так как наблюдается тенденция перевода производств в особые экономические зоны и свободных для застройки городских земель уже практически нет.

Рассмотрим преимущества редевелопмента промышленных территорий (рис. 2).

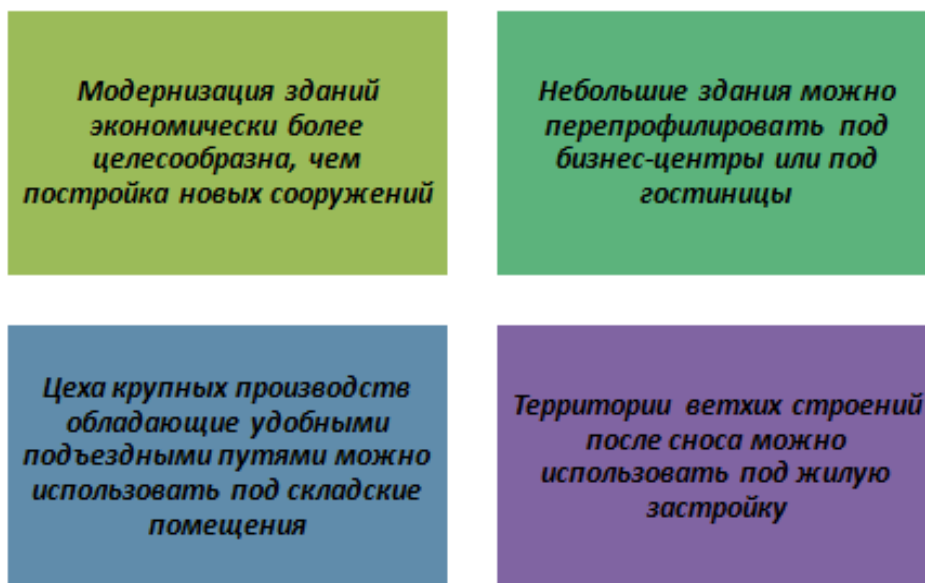


Рис. 2. Преимущества редевелопмента промышленных территорий

Так первыми, кто осознал, что промышленные территории тормозят развитие города и необходим редевелопмент промышленных территорий стали власти Москвы и Санкт-Петербурга. Целенаправленная работа с промышленными зонами Москвы началась в 2010 году, когда были упрощены процедуры переоформления земельных участков и разрешения на строительство и т.д. К 2015 году в результате редевелопмента промышленных территорий в Москве было построено или модернизировано 451 объект недвижимости, общей площадью 10,2 миллиона квадратных метров, из которых около трети занимают жилые помещения [1].

Далее проанализируем рынок редевелопмента промышленных территорий в Москве, Санкт-Петербурге и Воронеже.

На месте бывшего Московского картонажно-полимерного комбината были возведены исторические и архитектурные памятники, расположенные по адресу Павелецкой набережной, д. 2. На рисунке 3, представлены три жилых дома, включающие 520 и 220 квартир компании "АФИ Павецкая", в этом проекте сохранены некоторые элементы архитектурного наследия XIX века, такие как фасады [2].



Рис. 3. Проект редевелопмента г. Москва, Павелецкая набережная, вл. 8

В дополнение к жилой зоне, в квартале активно развита социальная и коммерческая инфраструктура. В реконструированном кирпичном здании XX века разместился детский сад на 88 мест. Также были построены торговый комплекс и супермаркет, фитнес-центр с бассейном, а также рестораны, кафе и банковские отделения.

Застройщик проявил заботу о создании общественного пространства: в центральной части квартала организована прогулочная зона с прудом и фонтаном, а также возведен амфитеатр, который может использоваться для массовых мероприятий на открытом воздухе [2].

В Москве, на месте бывшего асфальтобетонного завода и завода ЖБИ на улице Шелепихинская набережная, владение 34, был возведен жилой комплекс «Сердце столицы» (рис. 4).



Рис. 4. Проект редевелопмента по адресу г. Москва, ул. Шелепихинская набережная, вл. 34

Помимо жилых зданий общей площадью 640 тысяч квадратных метров, были построены объекты социальной и коммерческой инфраструктуры, включая школу, детский сад, медицинский центр, фитнес-центр, спортивные площадки различного назначения, а также рестораны, кафе, пекарни и другие заведения. Особо следует отметить озеленение данного комплекса – около 50% площадей занимают зеленые насаждения – деревья, кустарники, цветники [3].

Проект редевелопмента, который поражает своей масштабностью это застройка бывшего завода имени Лихачева («ЗИЛ») (рис. 5), где общая площадь помещений составляет более 5 млн.кв.м., из них больше половины – жилая недвижимость [3].



Рис. 5. Проект редевелопмента территории завода «ЗиЛ». Эскизное предложение по зонированию и застройке территории, 2013 г.

В рамках данного проекта планируется создание технопарков и строительство офисных помещений, а также объектов социальной, культурно-развлекательной и спортивной инфраструктуры. В частности, предусмотрено возведение 12 детских садов на 1400 мест, трех школ, вмещающих 3500 учащихся, Ледового дворца с тремя аренами и Дворца водных видов спорта, который будет включать Центр синхронного плавания и Центр водных развлечений с фитнес-услугами, а также Музея хоккея и музейного центра «Эрмитаж-Москва», который будет функционировать как филиал Государственного музея «Эрмитаж». В этом комплексе особое внимание было уделено транспортной доступности: построены дороги, многоуровневые развязки, новая станция метрополитена на Замоскворецкой линии - станция «Технопарк» [4].

В Санкт-Петербурге, протянувшемся вдоль реки Невы и ее притоков, функционировало множество промышленных предприятий, включая Ижорский завод, Сестрорецкий завод (Ижорская верфь), Сестрорецкий завод (Партикулярная верфь), Литейный и Пушной дворы, Шпалерную фабрику, а также Прудовой и Галерный заводы. Также в городе находились Петродворцовый завод, Печатный и Печеный дворы,

Каменноугольный завод "Исаева" и Пороховой завод Исая [5-6]. Таким образом, около 40% территорий в центральной части было отведено под промышленность.

В последние десятилетия существует тенденция выноса фабрик и заводов за территорию города, что позволяет улучшить экологию города, уменьшить транспортную нагрузку на центральную часть и повысить эффективность использования площадей.

Одним из первых проектов редевелопмента в городе можно считать преобразование фабрики «Новая бумагопрядильня» на Набережной Обводного канала. Строительство данного сооружения началось в 1844 году по проекту А. Рокова и впоследствии подвергалось множественным перестройкам. В 90-е годы фабрика перестала функционировать, а в 2001 году здание было признано объектом культурного наследия. С 2010 по 2019 год в отреставрированном здании располагалось креативное пространство «Ткачи» (рис. 6), однако в настоящее время на его месте функционирует бизнес-центр [5-6].



Рис. 6. Здание бывшей бумагопрядильни, г. Санкт-Петербург, Набережная Обводного канала, д. 60

Другим ярким примером редевелопмента в Санкт-Петербурге является проект на набережной Адмиралтейского канала — «Остров Новая Голландия» (рис. 7). Уникальность данного проекта заключается в том, что он представляет собой самый известный искусственный остров города. С момента своего основания «Новая Голландия» находилась в собственности морских ведомств, а в советский период на её территории размещались склады Ленинградской военно-морской базы. Несмотря на отсутствие значительного производства в данной местности, территория обладала своими уникальными чертами: загрязнённым прудом и заброшенными зданиями, многие из которых были признаны памятниками федерального значения.



Рис. 7. Проект редевелопмента «Остров Новая Голландия»

Современная история Новой Голландии началась в 2011 году, когда остров впервые открыл свои двери для посетителей. В период с 2011 по 2013 год в рамках экспериментальной программы "Лето на Новой Голландии" были проведены обширные социологические и маркетинговые исследования, целью которых было уточнение задач будущего проекта и более точное определение его функций. В течение девяти месяцев реализации этих программ остров посетило более 700 тысяч человек, среди которых большинство составили жители Санкт-Петербурга. Результаты исследования подтвердили четкое определение целевой аудитории проекта и выявили ключевые факторы, что способствовало более глубокой аналитике в дальнейшем. Успешное проведение временных мероприятий привело к пересмотру первоначальных планов застройки и принятию решения о создании современного и комфортного городского парка, где каждый сможет найти занятие по душе и насладиться отдыхом. Важно отметить, что реставрация фасадов исторических зданий была осуществлена в строгом соответствии с нормами и правилами, установленными для объектов федерального значения [1].

Далее рассмотрим проекты редевелопмента по г. Воронежу. В последние годы в Воронеже активно развивается перенос промышленных объектов за пределы города и соответственно на освобожденных территориях планируется или уже реализуются проекты редевелопмента [7-9].

В пределах улиц Девицкий Выезд, Бахметьева и Ворошилова ведётся строительство жилого комплекса «Квартал мечты», который включает 11 многоквартирных домов на территориях бывшего Воронежского мясокомбината и угольного склада (рис. 8).



Рис. 8. Воронежский мясокомбинат по ул. Ворошилова. Проект редевелопмента жилого комплекса «Квартал мечты»

Жилой комплекс "Кварт мечты" будет состоять из 13 домов, которые будут располагаться в диапазоне от 18 и до 33 этажа. Запланировано строительство бизнес-центра, детского сада на 140 мест и подземного паркинга на 3000 автомобилей. Ожидается, что в этом комплексе смогут проживать около шести тысяч человек. В домах предусмотрены однокомнатные, двухкомнатные и трехкомнатные квартиры, площадь которых варьируется от 37,4 квадратных метра для самых маленьких до 82 квадратных метров для самых крупных [10].

По улице Кольцовская ранее находился цех хлебозавода № 4, на его месте осуществляется строительство клубного дома бизнес-класса «К15» (рис. 9) [11].



Рис. 9. Цех хлебозавода № 4 по ул. Кольцовская,15. Проект редевелопмента жилого комплекса «К15»

Его общая площадь вместе с инфраструктурой и подземным паркингом (70 машино-мест) составит 11,9 тыс. кв. м, в нем будет 74 квартиры. Завершить строительство планируют к 2027 году. Этажность зданий будет варьироваться от восьми до десяти. Проектом также предусмотрены 10 помещений для коммерческого использования и строительство детской и спортивной площадок, помимо этого, будет установлена система «умный дом».

И один из самых масштабных проектов это реконструкция корпусов завода Электроприбор и строительство 13-ти этажного административного здания технопарка по ул. 20-ти летия Октября (рис. 10) [12].



Рис. 10. Завод «Электроприбор» по ул. 20-ти летия Октября. Проект редевелопмента Делового Центра SENATOR

Также в данном проекте планируется строительство жилых высотой от 7 до 25 этажей, а также будет построено арендное жильё в домах высотой 7-10 этажей вблизи улицы

20-летия Октября и 10-15 этажей рядом с переулком Мурманским. Проект включает два подземных парковочных пространства. Общественно-рекреационная зона комплекса будет включать многофункциональный спортивный комплекс, детский сад на 150 мест, скейт-парк, а также детские площадки и парк со смотровой площадкой. В данный проект девелопер ГК «Развитие» планирует вложить 10 млрд. руб. и реализовать проект в течение пяти-шести лет [13].

Одним из ключевых моментов при редевелопменте в городской черте – это комплексный подход к развитию территорий и сохранение исторического облика зданий. Следует отметить, что при реализации проектов необходимо соблюдение комплексного подхода, в котором должны быть учтены пожелания граждан и власти с точки зрения комфорта и удобства соблюдены, а не только желания инвесторов. Так помимо постройки жилых зданий, бизнес и торговых центров, необходимо создание сопутствующей инфраструктуры – постройка школ и детских садов, медицинских учреждений, зон отдыха и досуга.

Список литературы

1. Пространство Новая Голландия / История. [Электронный ресурс] URL: <http://www.newhollandsp.ru> (дата обращения: 18.10.2024).
2. Редевелопмент промзон Москвы: Профессиональный журнал. [Электронный ресурс] URL: <http://mosinzhproekt.ru/img/storage/publications/> (дата обращения: 18.10.2024).
3. Портал Redeveloper.ru. [Электронный ресурс] URL: <http://redeveloper.ru> (дата обращения: 18.10.2024).
4. Официальный портал Мэрии Правительства Москвы / Проект реконструкции территории завода АМО ЗИЛ.2016. [Электронный ресурс] URL: <https://investmoscow.ru/city-projects/planned-investment-projects/> (дата обращения: 18.10.2024).
5. Официальный сайт Правительства Санкт-Петербурга: Комитет по градостроительству и архитектуре [Электронный ресурс] URL: <http://kgainfo.spb.ru/> (дата обращения: 18.10.2024).
6. Сетевое издание газеты «Комсомольская правда» / Проекты редевелопмента в Санкт - Петербурге: выйти из «Серого пояса». 2017. [Электронный ресурс] URL: <https://www.kp.ru/best/spb/redevelopment-v-sankt-peterburge/> (дата обращения: 18.10.2024).
7. Чеснокова, Е.А. Анализ рынка проектов редевелопмента зданий в г. Воронеже / Е.А. Чеснокова, С. П. Бондарь, Д.Р. Виткалов, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2024. № 1 (14). С. 134-141.
8. Чеснокова, Е. А. Управление объектами недвижимости с применением девелопмента / Е.А. Чеснокова, М.А. Мещерякова, С.Ю. Нерозина // Учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», 08.04.01 «Строительство», 08.05.01 «Строительство» / Курск, 2022.
9. Потехин, И.А. Инновации в управлении техническим развитием портфеля недвижимости / И. А. Потехин, А. С. Чесноков, В. В. Кравцов, Ю. К. Саввина // Строительство и недвижимость.- 2022.- №1(10).- С. 196-203.
10. Блокнот. Стартовало строительство жилого комплекса на месте мясокомбината на Ворошилова в Воронеже. [Электронный ресурс] URL: <https://bloknot-voronezh.ru/news/startovalo-stroitelstvo-zhilogo-kompleksa-na-meste-1726499> (дата обращения: 18.10.2024).
11. Строительная компания «Акцент». [Электронный ресурс] URL: <https://sk-akcent.ru/k15/> (дата обращения: 18.10.2024).
12. Строительная компания Развитие. [Электронный ресурс] URL: <https://rzv.ru/commercial/v-realizatsii/senator/> (дата обращения: 18.10.2024).

13. Абирег. Бизнес издание. ГК «Развитие» вложит около 10 млрд рублей в застройку воронежского «Электроприбора» [Электронный ресурс] URL: <https://abireg.ru/newsitem/94421/> (дата обращения: 18.10.2024).

List of references

1. The New Holland space / History. [Electronic resource] URL: <http://www.newhollandsp.ru> (date of reference: 10/18/2024).

2. Redevelopment of the industrial zone of Moscow: A professional magazine. [Electronic resource] URL: <http://mosinzhproekt.ru/img/storage/publications/> (date of access: 10/18/2024).

3. Portal Redeveloper.ru . [Electronic resource] URL: <http://redeveloper.ru> (date of application: 10/18/2024).

4. The official portal of the Moscow City Hall of the Government / The project of reconstruction of the territory of the AMO ZIL plant.2016. [Electronic resource] URL: <https://investmoscow.ru/city-projects/planned-investment-projects/> (date of access: 10/18/2024).

5. Official website of the Government of St. Petersburg: Committee on Urban Planning and Architecture [Electronic resource] URL: <http://kgainfo.spb.ru/> (accessed: 10/18/2024).

6. Online edition of the newspaper Komsomolskaya Pravda / Redevelopment projects in St. Petersburg: get out of the "Gray Belt". 2017. [Electronic resource] URL: <https://www.kp.ru/best/spb/redevelopment-v-sankt-peterburge/> (date of reference: 10/18/2024).

7. Chesnokova, E.A. Market analysis of building redevelopment projects in Voronezh / E.A. Chesnokova, S. P. Bondar, D.R. Vitkalov, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2024. No. 1 (14). pp. 134-141.

8. Chesnokova, E. A. Real estate management using development / E.A. Chesnokova, M.A. Meshcheryakova, S.Yu. Nerozina // Textbook for students of all forms of education in the field of training 08.03.01 "Construction", 08.04.01 "Construction", 08.05.01 "Construction" / Kursk, 2022.

9. Potekhin, I.A. Innovations in the management of the technical development of the real estate portfolio / I. A. Potekhin, A. S. Chesnokov, V. V. Kravtsov, Yu. K. Savvina // Construction and real estate.- 2022.- №1(10).- Pp. 196-203.

10. Notepad. The construction of a residential complex on the site of the Voroshilov meat processing plant in Voronezh has started. [Electronic resource] URL: <https://bloknot-voronezh.ru/news/startovalo-stroitelstvo-zhilogo-kompleksa-na-meste-1726499> (date of application: 10/18/2024).

11. Accent Construction Company. [Electronic resource] URL: <https://sk-akcent.ru/k15/> (date of application: 10/18/2024).

12. Razvitie Construction Company. [Electronic resource] URL: <https://rzv.ru/commercial/v-realizatsii/senator/> (accessed: 10/18/2024).

13. Abireg. Business edition. GK Razvitie will invest about 10 billion rubles in the construction of the Voronezh Electropribor [Electronic resource] URL: <https://abireg.ru/newsitem/94421/> (date of access: 10/18/2024).

Научное издание

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 2 (15), 2024

Дата выхода в свет: 05.11.2024.

Объем данных 37,8 Мб