

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

ISSN 2949-3749 (Online)

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 1 (14), 2024

ISSN 2949-3749 (Online)

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

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 1 (14), 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.

Данный выпуск посвящен 64-й научно-технической конференции, которая проходила в рамках ежегодных Дней науки ВГТУ. Основной темой докладов стали актуальные проблемы в сфере технологии и организации строительства, эксплуатации объектов недвижимости, а также затронуты экономические и управленческие вопросы в области строительства.

Издание состоит из 4 разделов: «Строительство и архитектура», «Технология, организация, планирование и управление строительством», «Экономика и управление народным хозяйством», «Инновации строительного комплекса».

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.

Все публикации журнала 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, декану строительного факультета, а также 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

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

- Арзуманов Арб. А., Столярова Т. А., Даниленко А. Э., Минжерян Д. С.** 7
Влияние условий застройки на выбор метода подземного строительства
- Добросоцких М. Г., Томилин Е. Д., Сушкова Е. Е.** 14
Причины образования вертикальных трещин в облицовочной кирпичной кладке многослойных стен под оконными проёмами в зданиях с монолитным железобетонным каркасом
- Казаков Д. А., Горохова С. А.** 23
Архитектурно-конструктивные особенности спортивных сооружений в России и их адаптивность к условиям эксплуатации
- Сергеева А. Ю., Мясищев Р. Ю., Сергеев Ю. Д., Найчук И. И.** 31
Повышение надежности деревянных стройконструкций при реконструкции зданий

ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

- Арзуманов Арм. А., Меркулов Д. О., Бережной О. А.** 37
Технологические особенности возведения подземных объектов методом «сверху-вниз»
- Арзуманов Арм. А., Рыжих В. С., Бесхмельницын Д. М., Кравчук А. Д.** 44
Перспективы совершенствования технологий возведения противопожарных сооружений
- Горбанева Е. П., Филатова П. А., Агафонов С. М.** 51
Влияние организационно-технологических факторов на повышение эффективности управления строительством зданий
- Матренинский С. И., Камынин Н. А., Кстенин Т. В.** 59
Методический подход к проведению реновации жилых зданий Воронежской области экстенсивным методом
- Сергеева А. Ю., Найчук И. И., Мясищев Р. Ю., Сергеев Ю. Д.** 68
Исследование влияния факторов окружающей среды на долговечность и эксплуатационные характеристики объектов недвижимости
- Столярова Т. А., Казаков Д. А., Спивак И. Е., Арзуманов Арм. А.** 76
Использование современных технологий для изменения свойств бетона с целью совершенствования его применения

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Косовцева И. А., Панина А. С. Маркетинг в строительной сфере	84
Круглякова В. М., Жукова К. В. Достоверность цены сделки с недвижимостью при переходе к процедуре банкротства продавца	89
Мещерякова М.А., Юрьев С. А. Влияние износа и устаревания на стоимость объекта недвижимости	96
Мещерякова О. К., Кораблина Е. С. Основные направления судебных стоимостных экспертиз и возможные механизмы совершенствования работы судебного эксперта	101
Мещерякова О. К., Романенко Е. В. Современный анализ состояния жилищного фонда Российской Федерации (проблемы и пути развития)	108
Мещерякова О. К., Киселев И. Н. Стратегия выявления и предотвращения финансовых нарушений в строительной сфере	116
Нерозина С. Ю., Березнякова С. М., Мильхерт В. К., Осипов А. А. Применение методики управления финансовыми рисками и пути их снижения	120
Нерозина С. Ю., Осипов А. А., Мильхерт В. К., Березнякова С. М. Методика исследования уровня цифровой экономики	127
Чеснокова Е. А., Бондарь С. П., Виткалов Д. Р., Мищенко А. В. Анализ рынка проектов реновации зданий в г. Воронеже	134
Чеснокова Е. А., Ракова А. В., Чесноков А. С. Механизм взаимодействия участников инвестиционно-строительной деятельности с применением эскроу-счета	142

ИННОВАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Горбанева Е. П., Дикая А. В., Дьяченко Л. А., Кретьева Е. А. Энергосберегающие технологии при проектировании системы умный дом	149
Горбанева Е. П., Перфимова П. Д., Грачева К. В., Матыцина Д. А. Экструзионная 3D-печать в строительстве. Основные принципы и особенности	156
Косовцева И. А., Арзуманов Арб. А., Панина А. С., Данкер А. Д. Умные технологии экологического строительства	164

Косовцева И. А., Джалабадзе А. С., Ушаков С. И. Машинное обучение как способ оценки недвижимости	169
Мещерякова М. А., Островский Д. А., Пучков И. Д., Нгуен Тхань Лонг Применение, особенности, перспективы развития стекла в солнечной энергетике	176
Нерозина С. Ю., Янина Я. В., Ушаков С. И. Современные тренды маркетинга в сфере недвижимости. Тенденции развития	182
Понявина Н. А., Полякова А. В., Чертов В. А. Новый тренд - дворы без машин	189

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

УДК 624.025

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЗАСТРОЙКИ НА ВЫБОР МЕТОДА ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Арб. А. Арзуманов, Т. А. Столярова, А. Э. Даниленко, Д. С. Минжерян

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

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

Даниленко Анастасия Эмильевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. СУЗ-191, E-mail: anastasia.danilenko.00@mail.ru

Минжерян Дарина Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. СУЗ-191, E-mail: darinka_2611@mail.ru

Аннотация: с каждым годом численность населения увеличивается, растет потребность людей в жилье, но размер городских территорий ограничен, что приводит к увеличению строительства многоэтажек в условиях стесненной городской застройки, увеличению количества автомобилей, нуждающихся в парковке, а также уменьшению лесопарковых и парковых зеленых зон, что ведет к ухудшению окружающей среды. Для решения этих проблем наиболее рациональным выходом является освоение подземных территорий. Однако подземное строительство имеет ряд своих особенностей, к нему предъявляются особые требования, которые необходимо выполнить, да и самих методов возведения подземных зданий достаточно много. В данной статье мы кратко рассмотрим все вышеперечисленное, а также дадим оценку некоторым методам подземного строительства и рекомендации по их использованию.

Ключевые слова: подземное строительство, стена в грунте, опускной колодец, буровзрывной метод, проходческие щиты.

INFLUENCE OF BUILDING CONDITIONS ON THE CHOICE OF UNDERGROUND CONSTRUCTION METHOD

Arb. A. Arzumanov, T. A. Stolyarova, A. E. Danilenko, D. S. Minzherian.

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

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

Danilenko Anastasia Emilyevna, Voronezh State Technical University, student gr. SUZ-191, E-mail: anastasia.danilenko.00@mail.ru

Minzherian Darina Sergeevna, Voronezh State Technical University, student gr. SUZ-191, E-mail: darinka_2611@mail.ru

Abstract: every year the population is increasing, people's need for housing is growing, but the size of urban areas is limited, which leads to an increase in the construction of high-rise buildings in cramped urban areas, an increase in the number of cars requiring parking, as well as a decrease in forested and park green areas, which leads to environmental degradation. To solve these problems, the most rational solution is the development of underground territories. However, underground construction has a number of its own characteristics; it has special requirements that must be met, and there are quite a lot of methods for constructing underground buildings. In this article we will briefly review all of the above, and also evaluate some underground construction methods and recommendations for their use.

Keywords: underground construction, wall in the ground, drop well, drilling and blasting method, tunneling shields.

В настоящее время города сталкиваются с огромным количеством проблем, представленных на рис. 1, которые могут уменьшиться с рациональным использованием подземного пространства [1].

Проблемы современного города

- дефицит городских территорий
- постоянный рост населения
- скопление на дорогах больших масс транспортных средств
- неспособность городской инфраструктуры справиться с постоянно возрастающими нагрузками
- ухудшение экологической обстановки

Рис. 1. Перечень проблем ГО в настоящее время

Чтобы произвести комплексную разработку подземной территории нужно рационально использовать наземное пространство, а именно:

- строительство зданий и сооружений в условиях стесненной городской застройки;
- сохранение территории зеленых зон и мест отдыха, устройство в сложившейся застройке озелененных и благоустроенных участков;
- удобство доступности к наиболее важным объектам городского значения и местам трудовой деятельности горожан, экономия времени;
- сокращение числа и протяженности инженерных коммуникаций;
- защита населения в особый период и в периоды возможных природных и техногенных аварий и катастроф.

Способов возведения подземных сооружений достаточно много, но в данной статье мы рассмотрим классификацию основных методов, которые используют в современном строительстве [2].

➤ Открытый

- Метод опускного колодца
- Кессонный метод,

➤ Закрытый

- Буровзрывные

представлен на рис. 2

- Котлованный
 - Метод «стена в грунте»
 - Шпунтовые ограждения
- (шпунт «Ларсена», корытный, плоский и т.д.)

- Проходческие щиты
- Комбайновый

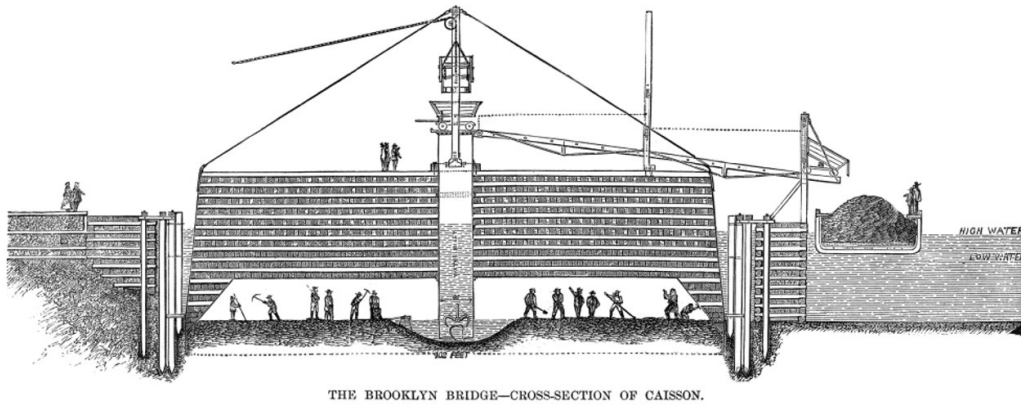
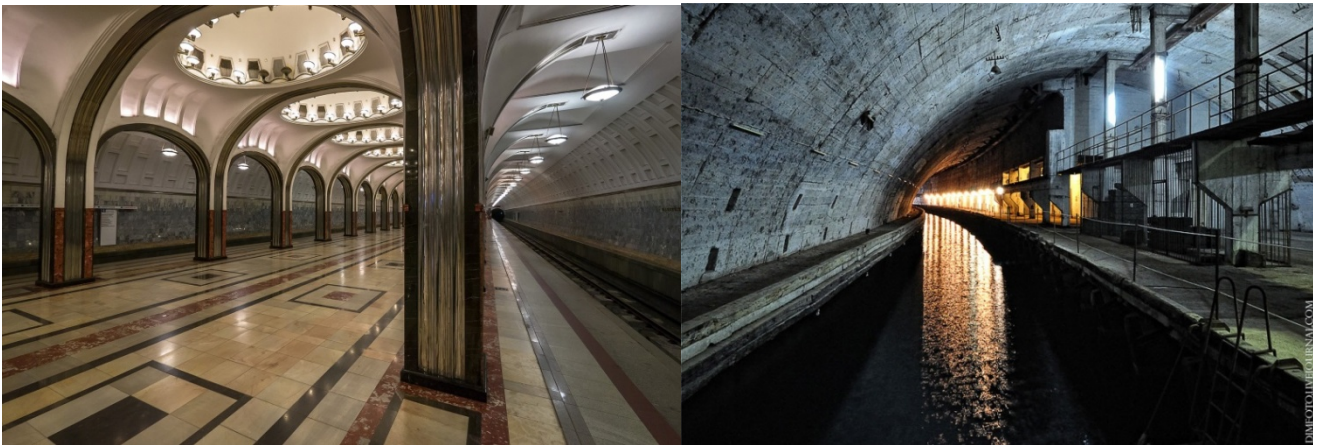


Рис. 2. Кессонный метод строительства

На рис. 3 представлены примеры подземного строительства.



Московский метрополитен

Подземная база подводных лодок в Балаклаве

Рис. 3. Примеры подземного строительства

Подземные сооружения находятся под постоянным давлением грунта. При этом разные конструктивные элементы сооружения воспринимают нагрузку от грунта различную как по величине, так и по направлению [3].

На особенности производства строительных работ влияют факторы, приведенные на рис. 4.

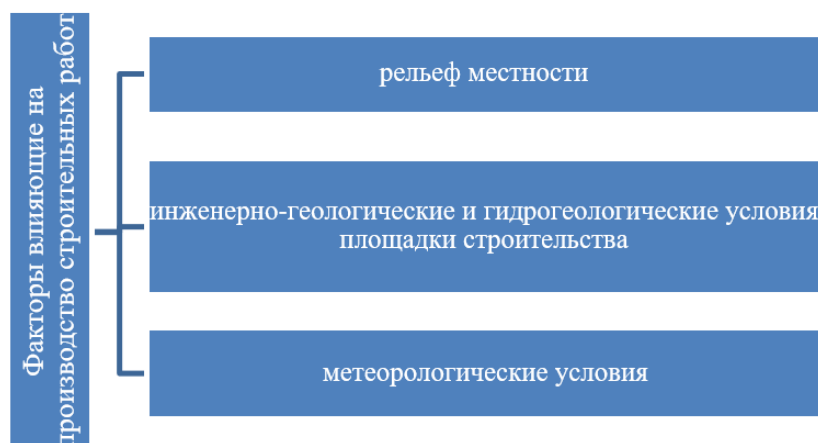


Рис. 4. Факторы, влияющие на строительство

При строительстве подземных сооружений необходимо обеспечить устойчивость грунтовых стен. Грунт - это главный фактор при выборе технологии производства работ, так как работы с «зимним» и «летим» грунтом сильно отличаются по трудоемкости, стоимости и технологии разработки грунта. От влажности грунта зависит выбор способа его разработки.

На самом деле факторов, определяющих конструктивные решения подземных сооружений и способы их устройства достаточно много (рис. 5) [4].

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> планировочные решения | <input type="checkbox"/> климатические условия строительства |
| <input type="checkbox"/> назначение | <input type="checkbox"/> сейсмические условия строительства |
| <input type="checkbox"/> глубина заложения | <input type="checkbox"/> нагрузка на поверхности |
| <input type="checkbox"/> инженерно-геологические условия строительства | <input type="checkbox"/> наличие рядом стоящих зданий и сооружений |

Рис. 5. Факторы, определяющие выбор конструктивных решений

Вникнув в методики, мы пришли к выводу, что у всех есть свои достоинства и недостатки (табл. 1). Рассмотрим на примере самых популярных способов, то есть опускного колодца, стены в грунте и закрытом. Все они имеют общие принципы и, так или иначе, зависят от уровня и интенсивности грунтовых вод, физико-механических свойств и состояния грунта, финансовой составляющей, степени застройки или отсутствии ее вообще [5].

Таблица 1

Достоинства и недостатки методов подземного строительства

Метод	Достоинства	Недостатки
«Стена в грунте»	Нет вибрации. Можно не бояться повреждений ближайших строений.	Не применяют при наличии сильного подземного течения
	Не требует мер по водопонижению и цементации грунта	Не применяется при наличии продуктов разбора строительных конструкций
	Применимо для строительства в стесненных условиях	Не применим при обнаружении в грунте крупных полостей и пустот
«Опускной колодец»/кессонный	Не применяется спецтехника (автокран/подъемный механизм)	Не применяется в городской черте, так как возможно движение грунтов на территориях близ строительной площадки
	Выполнимость строительных работ на болотистой или сыпучей почве	Невозможность устройства в скальных грунтах
Закрытые (буровзрывные, проходческие щиты и т.д.)	Не нарушается инфраструктура города при подземном строительстве	Стесненные условия производства работ
	Минимальная территория, задействованная для строительной площадки	Тяжелые условия труда рабочих

Чтобы использовать способ «стена в грунте» (рис. 6) нужно знать, что он рекомендуем для строительства:

1. сооружений разной, ступенчатой или плавно меняющейся глубины заложения стен по периметру или же с незамкнутым контуром (подпорная стенка) с большой глубиной заложения;

2. сооружений, имеющих внушительные размеры в плане и существенную глубину, возводимых в зимнее время, так как использование «опускного колодца» невозможно из-за примерзания конструкции к окружающему грунту;

3. подземных сооружений, находящихся близко к существующим строениям [6].



Рис. 6. Метод «Стена в грунте»

Для применения «опускного колодца» (рис. 7), нужно знать, что для него характерны правильные в плане подземные сооружения, чаще всего круглые или прямоугольные для равномерного погружения колодца в грунт. Или если оно погружается без использования сложного технологического оборудования [6].

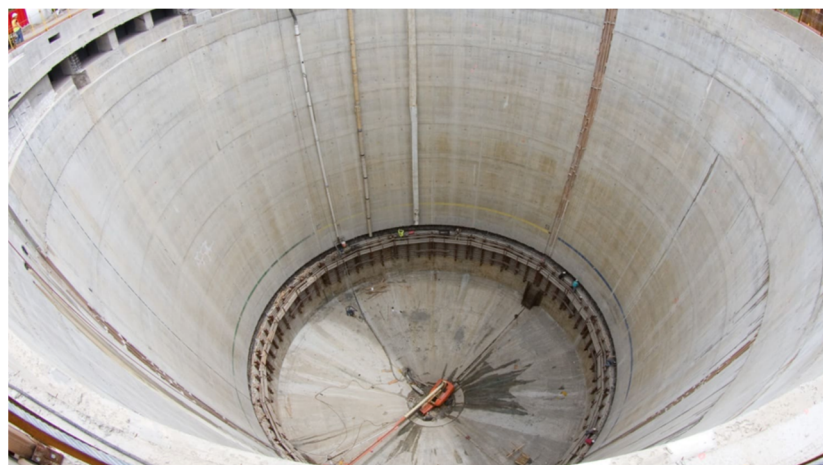


Рис. 7. Опускной колодец

Осталось только выяснить, где применять технологии «Top-down» и «Up-down». Эти технологии являются полузакрытым методом и их особенность заключается в том, что разрабатывая грунт на высоту яруса сразу же устраивают между ярусное перекрытие. Оно же в дальнейшем будет распоркой и гарантирует устойчивость стен. По завершении данных действий цикл повторяют [7].

Подводя итог, выделим основные критерии при выборе технологии подземного строительства:

1. В первую очередь, это возможности подрядной организации. Ведь каким бы крутым, современным и технологичным не был бы способ, компания остановится на том методе, на осуществление которого у нее есть ресурсы.

2. Это свойства и состояние грунтов участка строительства. Это назначение, форма в плане, объем и конструкция фундаментов будущего сооружения. Это его планируемая долговечность и надежность. А также местоположение и интенсивность окружающей наше будущее здание застройки.

3. Самый превалирующий вывод заключается в том, что успешный исход строительства подземных зданий и сооружений может быть обеспечен только при

использовании удачных проектных решений вкпе с технологическими возможностями подрядной организации.

Список литературы

1. Конюхов, Д. С. Использование подземного пространства: учебное пособие для вузов / Д. С. Конюхов // Архитектура_С. – Москва, 2004. — 296 с.
2. Технология возведения подземной части зданий и сооружений // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.bibliotekar.ru/spravochnik-165-vozvedenie-podzemnoy-chasti/4.htm> (дата обращения 20.04.2024).
3. stroyportal.ru// [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.stroyportal.ru/articles/article-tehnologii-podzemnogo-stroitelstva-vybor-optimalno-8634/> (дата обращения 20.04.2024).
4. Пономарев, А. Б. Подземное строительство: учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винников // Пермь : ПНИПУ, 2014. - 262 с. - ISBN 978-5-398-01233-0.
5. Косовцева, И. А. Оцифровка данных в строительной отрасли - планирование и строительство / И. А. Косовцева, А. А. Арзуманов, Д. Д. Дмитриева, А. С. Чесноков // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2023. – № 2(13). – С. 34-38.
6. Политов, А. П. Технология строительства городских подземных сооружений / А. П. Политов // Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева – Кемерово, 2012. – 184 с.
7. Арзуманов, А. А. Сборно-монолитные перекрытия с дельта - балкой / А. А. Арзуманов, И. С. Демченко, Л. А. Туковская // Научный журнал «Воронежский научно-технический Вестник», Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова. – Воронеж, 2019. – Т. 1. № 1 (27). – С. 122-127.

List of references

1. Konyukhov, D. S. Use of underground space: a textbook for universities / D. S. Konyukhov // Architecture_S. – Moscow, 2004. – 296 p.
2. Technology of construction of the underground part of buildings and structures // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.bibliotekar.ru/spravochnik-165-vozvedenie-podzemnoy-chasti/4.htm> (access date 20.04.2024).
3. stroyportal.ru// [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.stroyportal.ru/articles/article-tehnologii-podzemnogo-stroitelstva-vybor-optimalno-8634/> (access date 20.04.2024).
4. Ponomarev, A. B. Underground construction: textbook / A. B. Ponomarev, Yu. L. Vinnikov // Perm: PNIPU, 2014. - 262 p. - ISBN 978-5-398-01233-0.
5. Kosovtseva I. A. Digitization of data in the construction industry - planning and construction / I. A. Kosovtseva, A. A. Arzumanov, D. D. Dmitrieva, A. S. Chesnokov // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2023. – № 2(13). – Pp. 34-38.
6. Politov, A. P. Technology of construction of urban underground structures / A. P. Politov // Kuzbass State Technical University named after T. F. Gorbachev - Kemerovo, 2012. - 184 p.
7. Arzumanov, A. A. Team and monolith covers with delta - beam / A. A. Arzumanov, I. S. Demchenko, L. A. Tukovskaya // Scientific journal " Voronezh Scientific and Technical Bulletin", Voronezh State Forestry University named after. G. F. Morozova. – Voronezh, 2019. – V. 1. № 1(27). –Pp. 122-127.

УДК 69.059.22

ПРИЧИНЫ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРЕЩИН В ОБЛИЦОВОЧНОЙ КИРПИЧНОЙ КЛАДКЕ МНОГОСЛОЙНЫХ СТЕН ПОД ОКОННЫМИ ПРОЁМАМИ В ЗДАНИЯХ С МОНОЛИТНЫМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ КАРКАСОМ

М. Г. Добросоцких, Е. Д. Томилин, Е. Е. Сушкова

Добросоцких Максим Геннадьевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: dobrmax@yandex.ru

Томилин Евгений Дмитриевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-231, E-mail: tomilin.zhenya@bk.ru

Сушкова Екатерина Евгеньевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-221, E-mail: sush.kova@mail.ru

Аннотация: в данной статье исследуются причины образования вертикальных трещин в облицовочной кирпичной кладке многослойных стен под оконными проёмами в зданиях с монолитным железобетонным каркасом и влияние этих причин на напряжённо-деформируемое состояние лицевого слоя на примере многоэтажного жилого здания в г. Воронеж. Благодаря представленным результатам анализа напряжённо-деформируемого состояния облицовочной кирпичной кладки было выявлено, что наибольшая концентрация главных напряжений и вероятных деформаций находится на участке под оконным проёмом. Эти данные послужили для выполнения сравнительного анализа напряжённо-деформируемого состояния облицовочной кирпичной кладки до применения вертикальных деформационных швов и после их применения. Полученные результаты сравнительного анализа позволяют сделать вывод о том, что при устройстве в облицовочной кирпичной кладке вертикальных деформационных швов, отделяющих кладку простенков от кладки оконного проёма, концентрация главных напряжений и деформаций снижается, тем самым, уменьшая вероятность образования вертикальных трещин под оконными проёмами.

Ключевые слова: облицовочная кирпичная кладка, трещины, раскрытие, анализ, напряжённо-деформируемое состояние, многослойные стены, деформационный шов, монолитный железобетонный каркас.

CAUSES OF VERTICAL CRACKS IN THE FACING BRICKWORK OF MULTILAYER WALLS UNDER WINDOW OPENINGS IN BUILDINGS WITH MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE FRAME

M. G. Dobrosotskikh, E. D. Tomilin, E. E. Sushkova

Dobrosotskikh Maxim Gennadievich, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: dobrmax@yandex.ru

Tomilin Evgeny Dmitrievich, Voronezh State Technical University, master student, gr. mSES-231, E-mail: tomilin.zhenya@bk.ru

Sushkova Ekaterina Evgenievna, Voronezh State Technical University, master student, gr. mSES-221, E-mail: sush.kova@mail.ru

Abstract: this paper investigates the reasons for the formation of vertical cracks in the facing brickwork of multilayer walls under window openings in buildings with monolithic reinforced concrete frame and the influence of these reasons on the stress-strain state of the face layer on the example of a multi-storey residential building in Voronezh. Thanks to the presented results of the analysis of the stress-strain state of the facing brickwork it was revealed that the greatest concentration of the main stresses and probable deformations is located in the area under the window opening. These data served to perform a comparative analysis of the stress-strain state of the facing brickwork before the application of vertical expansion joints and after their application. The obtained results of the comparative analysis allow us to conclude that the vertical expansion joints separating the masonry of partitions from the masonry of the window opening in the facing brickwork reduce the concentration of main stresses and deformations, thus reducing the probability of vertical cracks under the window openings.

Keywords: facing brickwork, cracks, opening, analysis, stress-strain state, multilayer walls, expansion joint, monolithic reinforced concrete frame.

В современном строительстве всё чаще производят многоэтажные жилые здания с монолитным железобетонным каркасом с применением многослойных конструкций стен, в которых в качестве наружного слоя применяется облицовочная кирпичная кладка. В облицовочном слое кирпичной кладки под оконными проёмами встречаются вертикальные трещины, которые портят архитектурный облик здания, а также вызывают деструкцию кладки вследствие попадания влаги в трещины.

Исследование причин образования вертикальных трещин в облицовочной кирпичной кладке под оконными проёмами позволит разработать мероприятия по недопущению таких трещин или снижению вероятности их образования, что позволит предотвратить их появление ещё на этапе проектирования.

Появление вертикальных трещин может быть результирующим эффектом как от одного неблагоприятного воздействия, так и от суммы эффектов каждого воздействия. С помощью анализа напряжённо-деформируемого состояния облицовочной кирпичной кладки при различных воздействиях можно определить участки с максимальной концентрацией напряжений и места с наибольшей вероятностью появления деформаций (вертикальных трещин).

На сегодняшний день было проведено множество исследований облицовочной кирпичной кладки, в результате которых выявлены разнородные факторы и причины, согласно которым образуются вертикальные трещины. Так, же было разработано мероприятие по устройству горизонтальных деформационных швов между верхней частью кладки и вышерасположенным диском перекрытия (в пределах этажа здания). Данное компенсирующее мероприятие существенно уменьшает напряжения в облицовочной кирпичной кладке, которая закреплена между верхней монолитной железобетонной плитой перекрытия и нижней, вследствие чего воспринимает нормальные прогибы [1]. Но до сих пор не было приведено мероприятий, которые бы подтверждались проделанными расчётами с наглядным уменьшением концентрации напряжений на участке с оконным проёмом.

Цель исследования состоит в том, чтобы выявить объективные причины образования вертикальных трещин в облицовочной кирпичной кладке под оконными проёмами, а результаты применить для разработки компенсирующего напряжения мероприятия.

Вертикальные трещины, их причины образования и раскрытия в облицовочной кирпичной кладке многослойных стен под оконными проёмами в зданиях с монолитным железобетонным каркасом исследованы в ряде научных работ. Однако в нормативно-технической документации и в государственных стандартах не закреплено никаким пунктом какие-либо мероприятия по недопущению таких трещин на этапе архитектурно-строительного проектирования.

Для предложения мероприятий, которые смогут компенсировать напряжения, вызывающие деформации, необходимо провести анализ влияния наиболее вероятных причин на напряжённо-деформируемое состояние облицовочной кирпичной кладки. Для этого приведём перечень причин, которые могут повлиять на образование и дальнейшее раскрытие вертикальных трещин под оконными проёмами в лицевом слое многослойных стен. К перечню таких причин относятся: температурные напряжения, отсутствие горизонтальных деформационных швов, применение в конструкциях многослойных стен гибких связей с большой жёсткостью, влияние деформаций в нижерасположенном монолитном железобетонном перекрытии. Рассмотрим каждую из приведенных причин отдельно.

Первой причиной является высокая концентрации температурных напряжений на отдельных участках облицовочной кирпичной кладки. При воздействии температурных колебаний наружного воздуха на многослойную конструкцию стен, в которой внутренний слой выполнен из газобетонных блоков, а в качестве наружного слоя используется облицовочная кирпичная кладка, которая находится между двумя монолитными железобетонными перекрытиями, то в облицовочной кладке возникают растягивающие напряжения, значение которых превышает предел прочности лицевого слоя [2,3]. Это объясняется тем, что при воздействии температурных колебаний на контакте двух материалов (железобетона и облицовочного кирпича), имеющих различные коэффициенты линейного расширения, происходит расширение одного материала быстрее чем другого, тем самым один материал (железобетон) начинает сжимать или вертикально выгибать другой материал (облицовочную кладку), вследствие чего концентрируются напряжения [4]. Это и объясняет одну из необходимостей применения горизонтальных деформационных швов, которые помогают снизить возникающие температурные напряжения.

Еще одним фактором, влияющим на появление температурных напряжений в облицовочной кирпичной кладке многослойных стен, является неравномерное распределение температурного перепада по всей толще лицевого слоя с течением времени с резким понижением температуры облицовочной кладки [5, 6]. Разница между температурными перепадами внутренней поверхностью облицовочной кирпичной кладки и её лицевой стороной для разных регионов Российской Федерации может составлять 30 °С [7, 6].

Следующей причиной является отсутствие горизонтальных деформационных швов между вышерасположенной монолитной железобетонной плитой перекрытия (в пределах какого-либо этажа) и облицовочной кирпичной кладкой, что приводит к защемлению лицевого слоя многослойных стен между двумя монолитными железобетонными перекрытиями [8, 9]. Из-за отсутствия горизонтальных деформационных швов происходит передача нагрузки от нормативных или сверхнормативных прогибов монолитных железобетонных перекрытий на лицевой слой кирпичной кладки, вследствие чего он начинает испытывать сжимающие и растягивающие напряжения [10-13]. Отсутствие деформационных швов может быть ошибкой, которая была допущена как на строительной площадке в процессе производства строительных работ, так и на этапе архитектурно-строительного проектирования [10, 11]. Ведь действительно многие проектировщики выполняют только теплотехнический расчёт стенового ограждения, при этом забывают выполнять прочностные расчёты, которые так необходимы так, как облицовочная кирпичная кладка работает на сжатие, растяжение, срез, изгиб и даже кручение [3, 12, 13].

Еще одной причиной возникновения трещин в облицовочной кирпичной кладке может быть применение в конструкциях многослойных стен жёстких гибких связей [1, 10]. Для правильного учёта температурных деформаций необходимо применять гибкие связи, которые способны воспринимать данные деформации и иметь свойство поворачиваться в направлении перемещения лицевого слоя [1, 10, 14]. Другими словами, с точки зрения строительной механики гибкая связь должна иметь шарнирное закрепление с тремя

степенями свободы, что допускает поворот, горизонтальное и вертикальное перемещение, тем самым обеспечивается подвижность кладки при воздействии деформаций.

Последней причиной является влияние деформаций монолитного железобетонного перекрытия на облицовочную кирпичную кладку. Возникновение в монолитных железобетонных перекрытиях деформаций может быть вызвано двумя причинами [15, 16]. К первой причине можно отнести деформации, вызванные низким классом бетона, ошибками проектирования, отсутствием нижней сетки армирования, при этом раскрытие трещин будет происходить сверху вниз. Ко второй причине относятся усадочные деформации бетона, вызванные неправильным производством работ по уходу за бетоном, отсутствие верхней сетки армирования, при этом раскрытие трещин будет происходить от низа к верху.

Рассмотрим влияние наиболее вероятных причин образования вертикальных трещин в облицовочной кирпичной кладке многослойной конструкции стен под оконными проёмами на примере многоэтажного жилого здания с монолитным железобетонным каркасом в городе Воронеж. Конструкция многослойных стен в данном здании опирается всей толщиной на монолитные железобетонные перекрытия.

По результатам проведенного обследования многоэтажного жилого здания были выявлены многочисленные типовые дефекты в виде вертикальных трещин в лицевом слое многослойных стен под оконными проёмами (рис. 1).



Рис. 1. Вертикальная трещина в облицовочной кирпичной кладке многослойной стены под оконным проёмом

Проанализируем напряжённо-деформируемое состояние облицовочной кирпичной кладки на модели в расчётном комплексе ПК Lira 10.8. Создадим плоскую плиту, разбитую на полигоны, которые имеют размер облицовочного кирпича (250×120×88мм) (рис. 2).

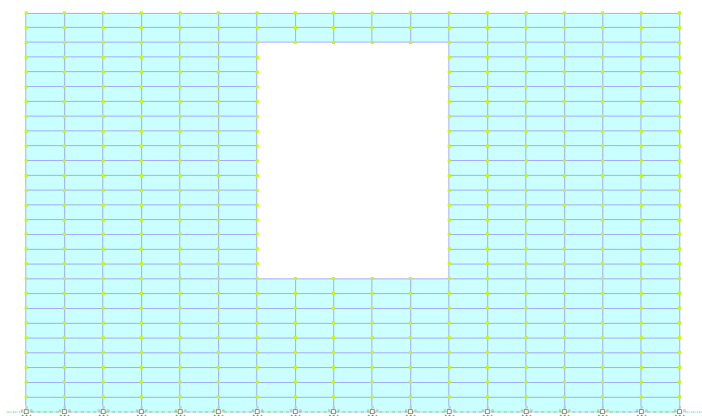


Рис. 2. Расчётная модель облицовочной кирпичной кладки

Зададимся опиранием облицовочной кирпичной кладки и её характеристика для расчёта. Причём для данного исследования необязательно отражать в расчёте реальные характеристики материала так, как главной задачей для данного исследования, является выявление участков с наибольшей концентрацией температурных напряжений и вероятных деформаций. Так как между верхним монолитным железобетонным перекрытием и облицовочной кирпичной кладкой предусмотрен горизонтальный деформационный шов, то опирание лицевого слоя на нижерасположенное монолитное железобетонное перекрытие зададим с ограничением горизонтального и вертикального перемещения. В качестве нагрузки выберем температурные перепады.

Результирующие изополя главных напряжений и главных деформаций приведены на (рис. 3). Основываясь на результатах проведённого расчёта, был сделан следующий вывод: максимальное значение главных напряжений и главных деформаций в облицовочной кирпичной кладке при температурных воздействиях сконцентрированы под оконным проёмом.

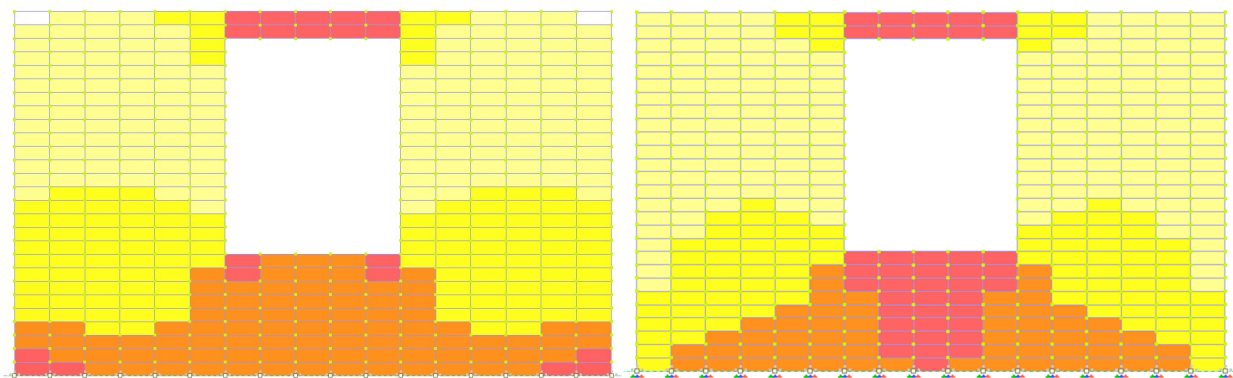


Рис. 3. Результирующие изополя главных напряжений и главных деформаций

По результатам проведённого анализа подведём итог. В обследуемом здании в облицовочной кирпичной кладке под оконными проёмами вертикальные трещины возникли по причине концентрации максимальных значений главных напряжений и главных деформаций, на участках под оконными проёмами от воздействия температурных перепадов.

Для предотвращения образования вертикальных трещин в облицовочной кирпичной кладке под оконными проёмами в зданиях с монолитным железобетонным каркасом, где многослойная конструкция стен опирается на монолитное железобетонное перекрытие, разработано следующее мероприятие. С целью снижения растягивающих напряжений от

воздействия температурных перепадов возникает необходимость устройства вертикальных деформационных швов в начале кладки простенков.

Проверим, снизятся ли растягивающие напряжения при работе облицовочной кирпичной кладке, как отдельных сегментов. Для этого разделим облицовочную кладку на четыре фрагмента таким образом, чтобы вертикальные деформационные швы разделяли надоконную (III) и подоконную (IV) часть кладки от кладки простенков (I, II) (рис. 4).

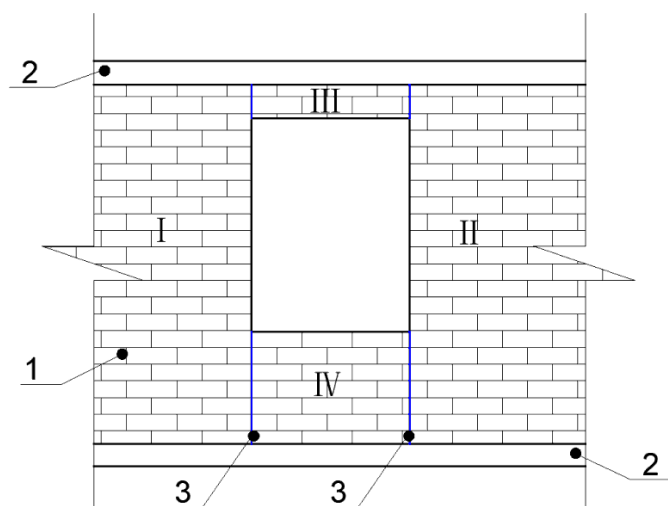


Рис. 4. Схема расположения вертикальных деформационных швов в облицовочной кирпичной кладке: I, II, III, IV – фрагменты облицовочной кирпичной кладки; 1 – облицовочная кирпичная кладка; 2 – монолитное железобетонное перекрытие; 3 – вертикальные деформационные швы

Для расчёта необходимо выбрать четвёртый фрагмент кладки (IV) (рис. 4) (под оконным проёмом), так как этот фрагмент имеет наибольшую концентрацию напряжений. Установим характеристики кладки и воздействия на неё такие же, как и при первом расчёте. В результате расчёта были получены следующие изополя главных напряжений и деформаций (рис. 5), по которым сделан вывод, что устройство вертикальных деформационных швов, членящих кладку на четыре сегмента, снижает главные растягивающие напряжения и деформации.

Устройство деформационных швов по схеме представленной на (рис. 4) уменьшит вероятность образования и раскрытия трещин в облицовочной кирпичной кладке под оконными проёмами от воздействия температурных перепадов.

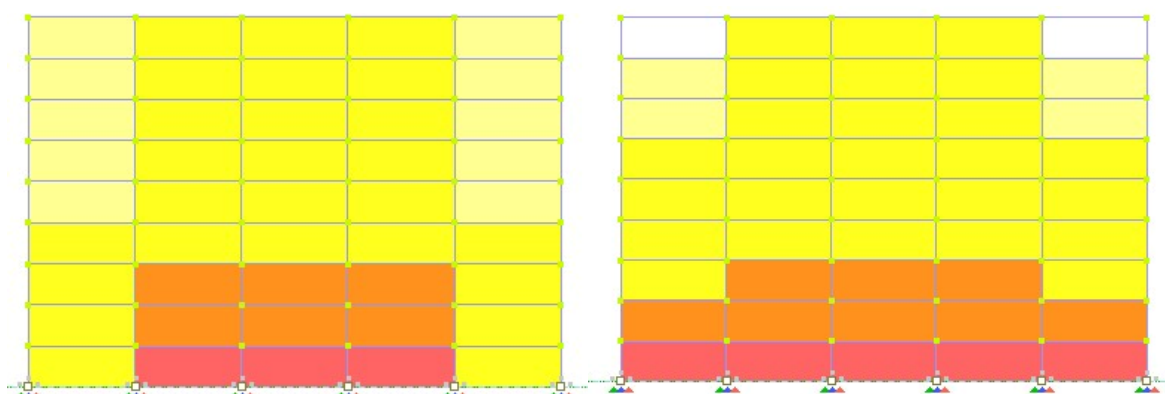


Рис. 5. Результирующие изополя главных напряжений главных деформаций в облицовочной кирпичной кладке под оконными проёмами при использовании вертикальных деформационных швов по схеме на (рис. 4)

В результате проведённого исследования была установлена причина появления вертикальных трещин в облицовочной кирпичной кладке под оконными проёмами в многоэтажном жилом здании с монолитным железобетонным каркасом в городе Воронеж. Этой причиной является концентрацией максимальных растягивающих напряжений от действия температурных перепадов.

Экспериментальным проверочным расчётом доказано, что устройство вертикальных деформационных швов, отделяющих надоконную и подоконную облицовочную кирпичную кладку от кладки простенков, снижает вероятное образование и раскрытие трещин, вследствие уменьшения растягивающих напряжений от температурных перепадов, так как кладка начинает работать как отдельные сегменты.

Список литературы

1. Абрамов, Д. Н. Основные причины возникновения дефектов в бетонных конструкциях / Д. Н. Абрамов // Технологии. – 2014. -№ 8. – С. 42-43.
2. Зимин, С. С. Экспериментальные исследования температурных деформаций лицевого слоя многослойных наружных стен при одностороннем замораживании / С. С. Зимин, В. И. Корсун // "Лолейтовские чтения-150". Современные методы расчета железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям : Сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения профессора, автора методики расчета железобетонных конструкций по стадии разрушения, основоположника советской научной школы теории железобетона, основателя и первого заведующего кафедрой железобетонных конструкций Московского инженерно-строительного института (МИСИ) А.Ф. Лолейта, Москва, 30 ноября 2018 года / Под редакцией А.Г. Тамразяна. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. - 2018. – С. 116-121.
3. Колесникова, М. И. Анализ напряженно-деформированного состояния двухслойной конструкции стены / М. И. Колесникова // IV Международный студенческий строительный форум - 2019 : Сборник докладов (К 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова). В 2-х томах, Белгород, 26 ноября 2019 года. Том 1. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. - 2019. – С. 66-70.
4. Орлович, Р. Б. Повреждение каменного лицевого слоя в зоне сопряжения с железобетонными перекрытиями / Р. Б. Орлович, В. Н. Деркач, С. С. Зимин // Инженерно-строительный журнал. – 2015. – № 8(60). – С. 30-37.
5. Паушкин, А. Г. К вопросу об образовании температурных трещин в кирпичных стенах / А. Г. Паушкин // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4. – С. 173-176.
6. Шинкевич, В. А. О деформациях, возникающих в наружных стенах кирпичных зданий под действием температур / В. А. Шинкевич, Д. В. Иванов, К. Г. Фесенко, А. Ю. Иванов // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2022. – № S1(20). – С. 240-249.
7. Шинкевич, В. А. Многослойная кладка, как причина образования трещин при возведении наружных кирпичных стен здания / В. А. Шинкевич, И. И. Еремеев, А. И. Михеев // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2020. – № 6(7). – С. 296-306.
8. Коновалов, Д. И. Основные дефекты трехслойных кирпичных стен с облицовочным слоем из кирпича / Д. И. Коновалов, Е. Л. Новосельцева // Общество. Наука. Инновации (НПК-2017) : сборник статей. Всероссийская ежегодная научно-практическая конференция, Киров, 01–29 апреля 2017 года / Вятский государственный университет. – Киров: Вятский государственный университет. - 2017. – С. 1230-1235.

9. Орлович, Р. Б. Применение камней с высокой пустотностью в облицовочном слое многослойных стен / Р. Б. Орлович, А. С. Горшков, С. С. Зимин // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – № 8(43). – С. 14-23.
10. Зимин, С. С. Напряженно-деформированное состояние кирпичной облицовки в области сопряжения с плитами перекрытия при отсутствии деформационного шва / С. С. Зимин, А. Ю. Сударь, Е. И. Васильева // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2018. – № 8(71). – С. 13-21.
11. Ищук, М. К. Причины дефектов наружных стен с лицевым слоем из кирпичной кладки / М. К. Ищук // Жилищное строительство. – 2008. – № 3. – С. 28-31.
12. Зимин, С. С. Механизмы образования вертикальных трещин в угловой зоне на пересечении наружных стен / С. С. Зимин, Н. П. Романов, О. В. Романова // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. – № 9(36). – С. 33-43.
13. Орлович, Р. Б. О работе облицовочного каменного слоя каркасных зданий при силовых воздействиях / Р. Б. Орлович, С. С. Зимин, А. С. Сазонов // Строительство и реконструкция. – 2014. – № 1(51). – С. 29-33.
14. Ищук, М. К. Требования к многослойным стенам с гибкими связями / М. К. Ищук // Жилищное строительство. – 2008. – № 5. – С. 15-19.
15. Гринфельд, Г. И. Кирпичные фасады. Правильные технические решения и примеры успешной реализации / Г. И. Гринфельд, П. П. Пастушков // Научно-технический и производственный журнал «Строительные Материалы». – 2017. - №4. – С. 47-50.
16. Калиновская, Н. Н. Усадочные деформации модифицированного бетона. Причины и способы устранения / Н. Н. Калиновская, Д. С. Котов, Е. В. Щербицкая // Вестник Полоцкого государственного университета. Строительство. Прикладные науки. - 2018. - № 8. – С. 82-87.

List of references

1. Abramov, D. N. Main causes of defects in concrete structures / D. N. Abramov // Technologies. – 2014. -No. 8. – P. 42-43.
2. Zimin, S. S. Experimental studies of temperature deformations of the front layer of multilayer external walls during one-sided freezing / S. S. Zimin, V. I. Korsun // "Loleitovskie readings-150". Modern methods for calculating reinforced concrete and masonry structures based on limit states: Collection of reports of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 150th anniversary of the birth of the professor, author of the methodology for calculating reinforced concrete structures based on the stage of destruction, founder of the Soviet scientific school of reinforced concrete theory, founder and first head of the department of reinforced concrete structures of the Moscow Civil Engineering Institute (MISI) A.F. Loleita, Moscow, November 30, 2018 / Edited by A.G. Tamrazyan. – Moscow: National Research Moscow State University of Civil Engineering. - 2018. – P. 116-121.
3. Kolesnikova, M.I. Analysis of the stress-strain state of a two-layer wall structure / M.I. Kolesnikova // IV International Student Construction Forum - 2019: Collection of reports (To the 65th anniversary of BSTU named after V.G. Shukhov). In 2 volumes, Belgorod, November 26, 2019. Volume 1. – Belgorod: Belgorod State Technological University named after. V.G. Shukhova. - 2019. – pp. 66-70.
4. Orlovich, R. B. Damage to the stone face layer in the interface zone with reinforced concrete floors / R. B. Orlovich, V. N. Derkach, S. S. Zimin // Engineering and Construction Journal. – 2015. – No. 8(60). – pp. 30-37.
5. Paushkin, A. G. On the issue of the formation of temperature cracks in brick walls / A. G. Paushkin // Bulletin of MGSU. – 2010. – No. 4. – P. 173-176.

6. Shinkevich, V. A. About deformations that occur in the external walls of brick buildings under the influence of temperatures / V. A. Shinkevich, D. V. Ivanov, K. G. Fesenko, A. Yu. Ivanov // Current problems of military scientific research. – 2022. – No. S1(20). – pp. 240-249.
7. Shinkevich, V. A. Multilayer masonry as a reason for the formation of cracks during the construction of external brick walls of a building / V. A. Shinkevich, I. I. Ereemeev, A. I. Mikheev // Current problems of military scientific research. – 2020. – No. 6(7). – pp. 296-306.
8. Konovalov, D. I. Main defects of three-layer brick walls with a facing layer of brick / D. I. Konovalov, E. L. Novoseltseva // Society. The science. Innovations (NPK-2017): collection of articles. All-Russian annual scientific and practical conference, Kirov, April 01–29, 2017 / Vyatka State University. – Kirov: Vyatka State University. - 2017. – P. 1230-1235.
9. Orlovich, R. B. Application of stones with high hollowness in the facing layer of multilayer walls / R. B. Orlovich, A. S. Gorshkov, S. S. Zimin // Engineering and Construction Journal. – 2013. – No. 8(43). – P. 14-23.
10. Zimin, S. S. Stress-strain state of brick cladding in the area of interface with floor slabs in the absence of an expansion joint / S. S. Zimin, A. Yu. Sudar, E. I. Vasilyeva // Construction of unique buildings and structures. – 2018. – No. 8(71). – P. 13-21.
11. Ishchuk, M. K. Causes of defects in external walls with a facing layer of brickwork / M. K. Ishchuk // Housing Construction. – 2008. – No. 3. – P. 28-31.
12. Zimin, S. S. Mechanisms of formation of vertical cracks in the corner zone at the intersection of external walls / S. S. Zimin, N. P. Romanov, O. V. Romanova // Construction of unique buildings and structures. – 2015. – No. 9(36). – P. 33-43.
13. Orlovich, R. B. On the work of the facing stone layer of frame buildings under force influences / R. B. Orlovich, S. S. Zimin, A. S. Sazonov // Construction and reconstruction. – 2014. – No. 1(51). – pp. 29-33.
14. Ishchuk, M. K. Requirements for multilayer walls with flexible connections / M. K. Ishchuk // Housing construction. – 2008. – No. 5. – P. 15-19.
15. Grinfeld, G. I. Brick facades. Correct technical solutions and examples of successful implementation / G. I. Grinfeld, P. P. Pastushkov // Scientific, technical and production magazine “Building Materials”. – 2017. - No. 4. – P. 47-50.
16. Kalinovskaya, N. N. Shrinkage deformations of modified concrete. Causes and solutions / N. N. Kalinovskaya, D. S. Kotov, E. V. Shcherbitskaya // Bulletin of Polotsk State University. Construction. Applied Science. -2018. - No. 8. – P. 82-87.

УДК 727

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ В РОССИИ И ИХ АДАПТИВНОСТЬ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Д. А. Казаков, С. А. Торохова

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

Торохова Софья Александровна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. СУЗ-191, E-mail: storohovaaa@gmail.ru

Аннотация: 6 лет назад прошел Чемпионат мира по футболу-2018, благодаря которому в России появились современные спортивные сооружения. В России уже имелся опыт проведения крупных спортивных событий, однако с использованием некоторых технологий проектирования при строительстве пришлось столкнуться впервые. В данной научной статье уделено внимание географии строительства и реконструкции принимающих стадионов, а также проанализированы затраты на главные объекты ЧМ-2018. Главным прообразом стадионов в России стала «Альянц Арена» в Мюнхене, поэтому в данной статье уделено внимание применению европейского опыта на примере «Мордовия Арены» в Саранске. Работа содержит информацию о применении BIM-технологий, которые ускорили процесс проектирования и строительства. Изучение данной темы дает понять архитектурно-конструктивные особенности спортивных сооружений, их адаптивность к будущим условиям эксплуатации.

Ключевые слова: спортивные сооружения, стадион, проектирование, BIM-технологии, архитектурно-конструктивные особенности, адаптивность.

ARCHITECTURAL AND STRUCTURAL FEATURES OF SPORTS FACILITIES IN RUSSIA AND THEIR ADAPTABILITY TO OPERATING CONDITIONS

D. A. Kazakov, S. A. Torokhova

Kazakov Dmitry Alexandrovich, 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: k_di@list.ru

Torokhova Sofya Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Master's student gr. SUZ-191, E-mail: storohovaaa@gmail.ru

Abstract: 6 years ago, the 2018 FIFA World Cup was held, thanks to which modern sports facilities appeared in Russia. Russia already had experience in hosting major sporting events, but it was the first time that it had to deal with the use of some design technologies during construction. This scientific article focuses on the geography of the construction and reconstruction of the host stadiums, as well as analyzes the costs of the main facilities of the 2018 World Cup. The main prototype of stadiums in Russia was the Allianz Arena in Munich, therefore, this article focuses on the application of European experience on the example of the Mordovia Arena in Saransk. The work contains information on the

application of BIM technologies that have accelerated the design and construction process. The study of this topic makes it possible to understand the architectural and structural features of sports facilities, their adaptability to future operating conditions.

Keywords: sports facilities, stadium, design, BIM-technologies, architectural and design features, adaptability.

Чемпионат мира – грандиозное событие в плане масштаба и значимости, привлекающее внимание миллионов людей по всему миру. Каждый стадион ЧМ-2018 стал местом, где кипела невероятная энергетика футбольных матчей. Спортивные арены стали не только воплощением уникальных инженерных решений [1-4], но и настоящими символами каждого города-хозяина турнира.

По оценочной стоимости общая сумма затрат, связанная с проведением чемпионата, составляет 683 млрд. рублей [5]. Такой бюджет стал рекордным среди всех футбольных первенств в истории, а дороже всего обошлось строительство и реконструкция стадионов, принимающих сборные команды.

Проанализируем затраты на подготовку главных стадионов к ЧМ-2018 (рис. 1) [6].

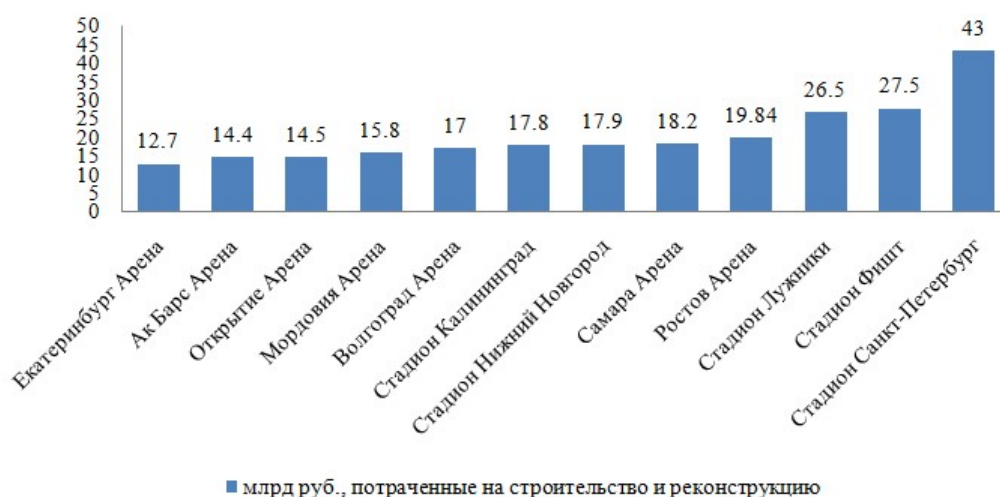


Рис. 1. Затраты, произведенные на подготовку главных стадионов к Чемпионату

К тому времени было спроектировано огромное количество мировых футбольных арен. Многие футбольные стадионы в России имеют много общего с другими спортивными сооружениями, расположенные в других странах мира, а большая часть из них созданы с применением систем информационного моделирования Structures от американской компании Trimble [7].

Всего на основе данного опыта было возведено и реконструировано 12 стадионов в 11 городах России (рис. 2) [8].



Рис. 2. География строительства и реконструкции принимающих стадионов

Многие европейские футбольные арены стали прообразами стадионов в России. В Мюнхене была разработана и воплощена в жизнь концепция одного из самых посещаемых и узнаваемых стадионов мира. «Альянс Арена» стала символом немецкого футбола, воплотив в себе уникальные инженерные задумки. Европейский опыт и знания удачно применены в России: образ сразу трех стадионов в России берет свое начало именно в Мюнхене. Ими стали узнаваемая по сей день московская «Открытие Арена», стадион «Калининград» в одноименном городе и «Мордовия Арена» в самой столице Республики - Саранске (рис. 3).



Рис. 3. «Альянс Арена» в Мюнхене

Одним из самых по-настоящему ярких стадионов стала «Мордовия Арена». Владелец проекта – ФГУП «Спорт-Инжиниринг», имеющее большой опыт в сфере строительства и реконструкции спортивных сооружений. Стадион в Саранске стал не единственной футбольной ареной, которую подготовила московская организация к ЧМ-2018.

В основе концепции нового стадиона лежит силуэт летнего солнца, являющегося официальным символом Мордовии (рис. 4). Форма образована сочетанием сложных криволинейных плоскостей. Помимо декоративной функции, фасад выполняет свое прямое назначение – защищает сооружение от ветра.



Рис. 4. «Мордовия Арена» в Саранске

У стадиона есть особенность: форма оболочки нестандартна и меняется на разных участках: от 50,4 метра на западе до 34,1 на юге и севере. В качестве основной несущей конструкции применены Г-образные опоры высотой 40 метров. Их количество достигает 88 единиц, при этом вылет конструктивных элементов порядка 50 метров. Материалом для консольной схемы послужили стальные трубы, что дало возможность не только значительно снизить нагрузку от собственного веса покрытия, но и упростить процесс возведения конструкции.

В Белгородской области нашли решение изготовления геометрически сложных конструкций с высокой точностью. Отмечается, что точность соединения изделий, выпускаемых заводом ООО «Белэнергомаш – БЗЭМ», составила до 10 миллиметров при длине в 60 метров. С помощью систем информационного моделирования был организован взаимосвязанный рабочий процесс в довольно сжатые сроки. Впервые для строительства объектов такого масштаба используются сварные соединения из труб с переломом [9].

После проведения Чемпионата стадион не нуждается в прежней вместимости зрителей, поэтому из 45 тысяч мест треть является временными. В дальнейшем, освободившиеся площади можно использовать для создания помещений для других видов спорта. На стадионе предусмотрен навес над трибунами, создающий комфорт для просмотра зрителей. Максимальный вылет навеса составляет 53,8 метра. Балки, несущие временные трибуны, могут быть перемещены из горизонтального положения в вертикальное, что позволяет уменьшить консоль навеса над трибунами [10].

Кровля выполнена из металлоконструкций с наклоном внутрь чаши футбольной арены (рис. 5) является отличным решением максимального освещения газона солнечным светом. Кроме этого, предусмотрены несколько нитей сбора дождевой воды, где используется система очистки. Такое решение позволит снизить расход воды и сэкономить ресурсы на полив газона.

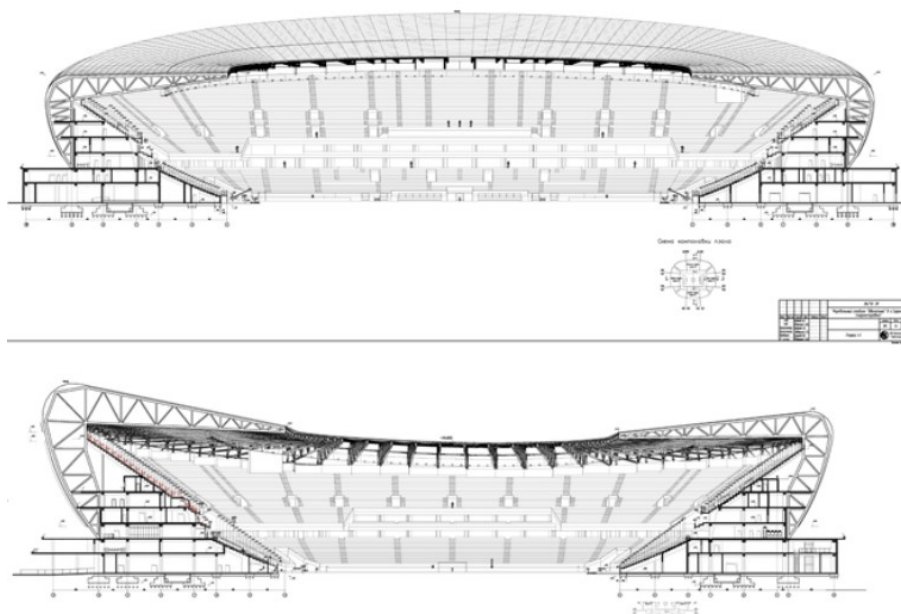


Рис. 5. Разрез «Мордовия Арены»

Оболочка стадиона в Саранске исполнена яркими навесными панелями, изготовленные из металла и имеющие отверстия в виде перфорации. Перфорированные отверстия позволяют проникать воздуху через панели, что улучшает естественную вентиляцию помещения.

При выборе материалов для отделки стилобата важно учесть большое количество эксплуатационных характеристик. Были использованы антивандальные панели, которые являются надежным решением для защиты поверхностей от повреждений. Так же сделан выбор в пользу витражных конструкций из алюминиевого профиля, имеющие множество достоинств: повышенная прочность, пожаробезопасность, ремонтпригодность и другие. Применение такого остекления решило вопрос о поступлении внутрь помещений большого количества естественного света, при этом визуально увеличив их площадь.

На стадионе «Мордовия Арена» есть разделение на секторы и подсекторы для удобства организации безопасности зрителей. Каждый сектор имеет свой вход и выход, чтобы обеспечить плавный поток зрителей во время мероприятий. Обязательно наличие медицинского персонала с соответствующим оборудованием, который может оперативно реагировать на любые чрезвычайные ситуации. Кроме того, на стадионе предусмотрены специальные маршруты для маломобильных групп населения, а также специальные места на парковках и в зонах отдыха [11].

45-ти тысячная «Мордовия Арена приняла 4 матча группового этапа ЧМ-2018 с аншлагом на трибунах. На сегодняшний момент деятельность стадиона развивается в 2 направлениях: проведение футбольных матчей и многофункциональное использование коммерческих помещений, которые в основном используются под спортивные секции.

Дела с региональным футболом идут тяжело: из-за отсутствия финансирования местный клуб и вовсе прекратил свое существование. Статистика посещаемости в последние годы жизни команды стремительно падала вниз. По официальной статистике [12] в последних пяти матчах – менее 3 тысяч зрителей, при этом годовое обслуживание стадиона в год составляет порядка 300 миллионов рублей. Из этого следует, что «Мордовия Арена» делает упор не столько в футбол, сколько в сдачу коммерческих площадей и дополнительных мероприятий. Ключевым стал детский центр хоккея, также большой популярностью пользуются танцевальные школы. В защиту стадиона в Саранске, важно добавить, что с такой проблемой столкнулись большинство стадионов, возведенных к

Чемпионату. Относительно неплохо обстоят дела на стадионах, расположенных в крупных городах России, такие как стадион «Санкт-Петербург» и «Открытие Арена» [13].

Спортивные сооружения, возведенные к 2018 году, несомненно, оставили свой след в истории. Архитектурно-конструктивные решения и применение BIM-технологий [14,15], безусловно, будут использоваться в дальнейшем проектировании, строительстве и реконструкции. Но, на примере «Мордовия Арены», стоит сказать, что одна из главных задач – сделать объект окупаемым, наполнить его разными спортивными событиями, мероприятиями и красивым футболом.

Список литературы

1. Горбанева, Е. П. Внедрение проектов строительства объектов физкультурно-оздоровительного назначения на территории Воронежской области / Е. П. Горбанева, А. А. Рогозина, А. А. Караваева // Строительство и недвижимость. – 2020. – № 2(6). – С. 183-189
2. Горбанева, Е. П. Государственная поддержка строительства физкультурно-оздоровительных сооружений / Е. П. Горбанева, Н. Ю. Ландик, Р. Л. Кочетов // Строительство и недвижимость. – 2018. – № 1-1(2). – С. 74-78]
3. Горбанева, Е. П. Состояние и направление развития социальной инфраструктуры города Воронежа / Е. П. Горбанева, Т. А. Фомиченко, Е. С. Шерганова // Строительство и недвижимость. – 2018. – № 1-1(2). – С. 159-162.
4. Хамдан, М. А. М. Влияние городского планирования и архитектурного стиля на энергопотребление в зданиях / М. А. М. Хамдан, Е. П. Горбанева, М. М. Х. Абуасад // Перспективы науки. – 2021. – № 3(138). – С. 215-222.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 20.10.2017 № 1277 "О внесении изменений в Программу подготовки к проведению в 2018 году в Российской Федерации Чемпионата мира по футболу" (дата обращения 05.05.2024).
6. Сколько стоят главные объекты ЧМ-2018 [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://journal.tinkoff.ru/kb/okolo-chm/>, Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения 5.05.2024).
7. BIM программное обеспечение Tekla Structures применялось в строительстве стадионов к Чемпионату мира-2018 [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.tekla.com/ru/опыт/новости/bim-программное-обеспечение-tekla-structures-применялось-в-строительстве-стадионов-к-чемпионату-мира-2018>, Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения 05.05.2024).
8. Чемпионат мира по футболу 2018 [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Чемпионат_мира_по_футболу_2018#Города, Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения 05.05.2024).
9. Технологии BIM на этапе производства металлоконструкций [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: Технологии BIM на этапе производства металлоконструкций (tekla.com), Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения 06.05.2024).
10. Футбольный стадион «Мордовия-Арена» г. Саранск [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.dwg-sport.com/catalog/76/1162/>, Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения 06.05.2024).
11. Агеева, Е. Ю. Архитектурные и конструктивные особенности спортивных сооружений к Чемпионату мира по футболу-2018: монография / Е. Ю. Агеева, П. А. Курилов. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 158 с. — ISBN 978-5-528-00481-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.iprbookshop.ru/122872.html> (дата обращения: 07.05.2024).
12. Стадион «Мордовия Арена» в Саранске требует 300 миллионов рублей в год [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.championat.com/football/article->

3777739-stadion-mordovija-arena-v-saranske-trebuets-300-millionov-rublej-v-god.html, Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения 07.05.2024).

13. Как используется «Мордовия Арена» после Чемпионата мира? [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: Как используется «Мордовия Арена» после Чемпионата мира? (gazeta13.ru), Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения 07.05.2024).

14. 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.

15. 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. Gorbaneva, E. P. Implementation of projects for the construction of sports and recreation facilities in the Voronezh region / E. P. Gorbaneva, A. A. Rogozin, A. A. Karavaeva // Construction and real estate. – 2020. – № 2(6). – Pp. 183-189

2. Gorbaneva, E. P. State support for the construction of sports and recreation facilities / E. P. Gorbaneva, N. Y. Landik, R. L. Kochetov // Construction and real estate. – 2018. – № 1-1(2). – Pp. 74-78]

3. Gorbaneva, E. P. The state and direction of development of the social infrastructure of the city of Voronezh / E. P. Gorbaneva, T. A. Fomichenko, E. S. Sherganova // Construction and real estate. – 2018. – № 1-1(2). – Pp. 159-162.

4. Hamdan, M. A. M. The influence of urban planning and architectural style on energy consumption in buildings / MOM. Hamdan, E. P. Gorbaneva, M. M. H. Abuasad // Prospects of science. – 2021. – № 3(138). – Pp. 215-222.

5. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 1277 dated 10/20/2017 "On amendments to the Program of preparation for the 2018 FIFA World Cup in the Russian Federation" (accessed 05.5.2024).

6. How much are the main facilities of the 2018 World Cup [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://journal.tinkoff.ru/kb/okolo-chm/>, Title. From the screen. – Yaz. rus. (accessed 05.5.2024).

7. Tekla Structures BIM software was used in the construction of stadiums for the 2018 World Cup [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.tekla.com/ru/опыт/новости/bim-программное-обеспечение-tekla-structures-применялось-в-строительстве-стадионов-к-чемпионату-мира-2018>, Title. From the screen. – Yaz. rus. (accessed 05.5.2024).

8. FIFA World Cup 2018 [Electronic resource]: Access mode: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Чемпионат_мира_по_футболу_2018#Города, Title. From the screen. – Yaz. rus. (accessed 05.5.2024).

9. BIM technologies at the production stage of metal structures [Electronic resource]: Access mode: URL: Технологии BIM на этапе производства металлоконструкций (tekla.com), Title. From the screen. – Yaz. rus. (accessed 05.6.2024).

10. Football stadium "Mordovia Arena" Saransk [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.dwg-sport.com/catalog/76/1162/>, Title. From the screen. – Yaz. rus. (accessed 05.6.2024).

11. Ageeva, E. Y. Architectural and design features of sports facilities for the 2018 FIFA World Cup: monograph / E. Y. Ageeva, P. A. Kurilov. — Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod

State University of Architecture and Civil Engineering, EBS DIA, 2022. - 158 p. — ISBN 978-5-528-00481-5. — Text : electronic // Digital educational resource IPR SMART: [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.iprbookshop.ru/122872.html> (date of application: 05.07.2024).

12. The Mordovia Arena stadium in Saransk requires 300 million rubles per year [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.championat.com/football/article-3777739-stadion-mordovija-arena-v-saranske-trebuets-300-millionov-rublej-v-god.html>, Title. From the screen. – Yaz. rus. (accessed 07.05.2024).

13. How is the Mordovia Arena used after the World Cup? [Electronic resource]: Access mode: URL: Как используется «Мордовия Арена» после Чемпионата мира? (gazeta13.ru), Title. From the screen. – Yaz. rus. (accessed 07.05.2024).

14. 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.

15. 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.

УДК 658.5: 624

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ СТРОЙКОНСТРУКЦИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

А. Ю. Сергеева, Р. Ю. Мясищев, Ю. Д. Сергеев, И. И. Найчук

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

Найчук Иван Игоревич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. м СЭН-232, E-mail: nauchuk02@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются методы усиления защиты деревянных конструкций объектов при реконструкции, чтобы не произошло аварии объекта. Инженеры, иногда даже обнаружив дефекты строительных конструкций, которые явно указывают на аварийность этих конструкций, принимают неверные меры по устранению дефектов, не адекватно на них реагируют. Вследствие чего конструкции могут перейти в аварийное состояние, наступит авария и обрушение конструкции, как и всего здания и сооружения, которые можно было бы не допустить в случае применения инженером верных решений. В тех случаях, когда быстро распознаются признаки наметившейся аварии, возможно вовремя принять превентивные меры. Так, лонгитудинальные микротрещины в стропилах следует затягивать металлическими хомутами на стройболтах. Если опорные концы ферм сгнили, необходимо вырезать опасные части и заменить их усилением. Если стропильные концы балок сильно разрушены, необходимо использовать балочные протезы. Опасность для реконструкции представляет скалывание переднего стыка. Необходимо вовремя рассматривать признаки, указывающие на состояние деревянных конструкций и способы их укрепления.

Ключевые слова: строительно-техническая экспертиза, дефекты, надежность, оценка качества, эффективность.

THE USE OF SILICATE BRICKS IN CONSTRUCTION

A. Yu. Sergeeva, R. Yu. Myasishchev, Yu. D. Sergeev, I. I. Naichuk

Sergeeva Alla Yurievna, Voronezh State Technical University, candidate of technical Sciences, 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, Assistant of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: stroiekspertiza@yandex.ru*

Naichuk Ivan Igorevich, *Voronezh State Technical University, Master's degree student gr. m SAN-232, E-mail: naychuk02@mail.ru*

Annotation: the article discusses the technical methods of strengthening the protection of wooden construction structures of construction facilities during reconstruction, so that an accident of the object does not occur. Engineers, sometimes even finding defects in building structures that clearly indicate the accident rate of these structures, take the wrong measures to eliminate defects, do not respond adequately to them. As a result, structures can go into an emergency state, an accident and collapse of the structure as well as the entire building and structure can occur, which could be prevented if the engineer uses the right solutions. In cases where signs of an emerging accident are quickly recognized, it is possible to take preventive measures in time. So, longitudinal microcracks in the rafters should be tightened with metal clamps on building bolts. If the supporting ends of the trusses have rotted, it is necessary to cut out the dangerous parts and replace them with reinforcement. If the rafter ends of the beams are severely damaged, it is necessary to use beam prostheses. The danger to the construction structure is the chipping of the front joint. It is necessary to consider in time the signs indicating the condition of wooden structures and ways to strengthen them.

Key words: construction expertise, silicate brick, quality assessment, efficiency, classification of building materials.

Фрагментарная или глобальная реставрация деревянных стройконструкций при реконструкции взаимообусловлена неудовлетворительным качеством предохранения от воздействия промозглости, благовременно неполученным просушиванием пиломатериалов, неудовлетворительным предохранением стройконструкций от ветшания и загнивания [1, 2]. Отработаны схемы действия, на основе которых выполнимо предохранить деревянные стройконструкции от повреждений (рис. 1). В тех случаях, где гниль повредила стройконструкцию малозначительно, то конструкцию усиливают методом аугментации [3].



Рис. 1. Методы усиления стройконструкций из дерева

Когда в стропилах образуются трещины, их необходимо затянуть. В этих случаях используются металлические хомуты на стройболтах. Если опорные концы ферм сгнили, необходимо вырезать опасные части и заменить их усилением (рис. 2 б). Если несущая способность нижнего балочного соединения дефектная, целесообразно приплюсовать дополнительную накладку (рис. 2 а).

Накладка опирается на стенку путем грубого крепления по всему краю. Если выявленный дефект у балки одиночный, в этом случае у опор можно использовать накладку из дерева (рис. 3 а). Тогда балки должны крепиться к так называемым временным опорам. Для того чтобы освободить концы балок, которые повреждены, перекрытие должно быть разобрано. Скарифицированные торцы балок срезают.

В случае сильного разрушения стропильных концов балок используются протезы (рис. 3 б).

Перед началом стройработ целесообразно активизировать участки, которые повреждены. Для этого используются временные опоры [4].

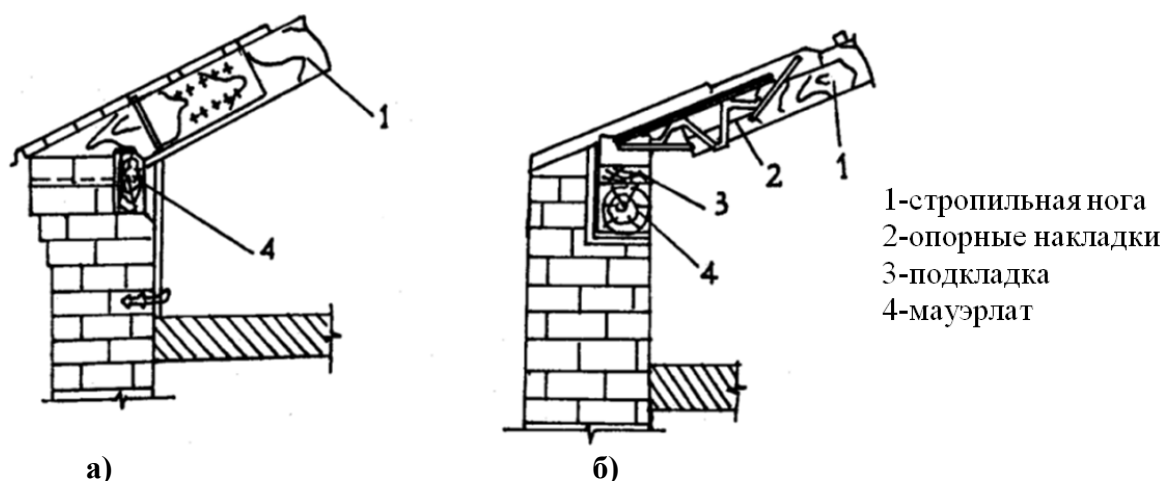


Рис. 2. Усиление деревянных стройконструкций:
а) опорными накладками; б) прутковыми протезами

Многостержневые протезы фабрикуются в мастерских. Протез необходимо закрепить к стропилам и уложить сверху мауэрлата.



1 - верхний пояс; 2 — нижний пояс; 3 — верхняя опорная планка; 4 - нижняя опорная планка; 5, 6 — элементы жесткости нижнего и верхнего поясов;
 7 — раскос; 8 — передвижная планка; 9 — гвозди; 10 — болты по расчету;
 11 — прокладка; 12 — поперечины из швеллера

Рис. 3. Усиление техбалок: а) накладками; б) прутковыми протезами

Протез тот, что был срезан, настилается в стропиле на первооснову протеза номер два для того, чтобы ликвидировать соскальзывания его книзу. Верхняя компрессионная струна протеза за счет боковой жесткости создает условия опорной решетки. С тем, чтоб закрепить балку фундаментально необходимо, чтобы длительность протеза была бы больше увеличенного вдвое испорченного конца на десять процентов.

В тех случаях, когда верхний пояс решетки потерял капитальность, наращивается сечение составляющих, фиксируя добавочный брусок болтами (гвоздями).

Обрушение стройконструкций зачастую совершается из-за некачественных соединений ингредиентов [5]. Безошибочным идентификатором аварии соединения на растяжение - это расположенная в длину трещинка, например, в гвозде (рис. 4). В этих обстоятельствах болт, присутствующий рядом с трещинкой, завершает свою работу.

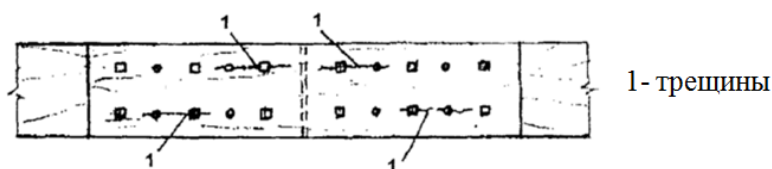


Рис. 4. Трещины в деревянной конструкции (у нагелей) свидетельствующие об аварийном состоянии всей конструкции.

Предрасположение к аварии репрезентирует скол передней врубки (рис. 5). При таком подходе сверхусилие в присоединяющемся ингредиенте воспроизводятся на соединительные болты. Усилия инспирируют прогиб болта и деформированность бруса в двух конъюгированных ингредиентах.

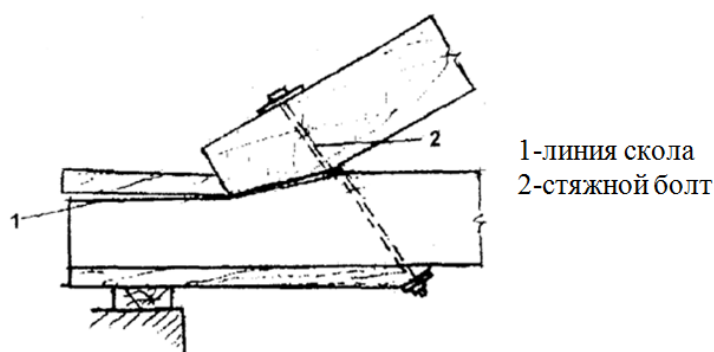


Рис. 5. Расслоение деревянной конструкции в лобовой врубке, впоследствии приводящее к аварии

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что при реконструкции стройобъекта с конструкциями из дерева нередко генерируется востребованность усиления стройконструкции. Начиная ремонт несущих стройконструкций из дерева, обязательно стоит понимать: конструкции нагружены, и в соединениях конструкций появились дефекты, такие как смещения из расчётных осей, обмятия и разрушения соединений. В тех случаях, когда быстро распознаются признаки наметившейся аварии, возможно вовремя принять превентивные меры и остановить деструктивный процесс до обрушения строительной конструкции с помощью ремонта и реконструкции.

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. Системный подход к принятию решений по многоаспектной реновации городских территорий / В. Я. Мищенко, Д. К. Проскурин, С. И. Матренинский, М. А. Горемыкин // Известия высших учебных заведений. Строительство. - Воронеж, 2020. №8 (740), С. 101 - 110.

3. Mishchenko V., Sergeev Yu., Sergeeva A., Myasishev Yu., Myasishev R. Selection of methods of inspection of building structures to prevent damage // In the collection: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference Safety Problems of Civil

Engineering Critical Infrastructures. Ural Federal University. 2020. pp. 012063. DOI: 10.1088/1757-899X/972/1/012063.

4. Сергеева, А. Ю. Анализ решаемых задач при выполнении строительной технической экспертизы / А. Ю. Сергеева, К. А. Федоровская, Ю. Д. Сергеев, А. С. Гребенников // Строительство и недвижимость. - Воронеж, 2020. №2 (6), С. 130-134.

5. Сергеева, А. Ю. Анализ факторов, влияющих на организационно-технологическую надежность строительства/ А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Ю. В. Мясищев, Р. Ю. Мясищев. // Сборник научных статей по материалам IX Международной научно-практической конференции. Европейская академия естественных наук, Воронежский государственный технический университет. Воронеж, 2021. С.223-232.

List of references

1. 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.

2. Mishchenko, V. Ya. A systematic approach to decision-making on multidimensional renovation of urban areas / V. Ya. Mishchenko, D. K. Proskurin, S. I. Matreninsky, M. A. Goremykin // Izvestia of Higher educational Institutions. Construction. - Voronezh, 2020. No. 8 (740), pp. 101-110.

3. Mishchenko V., Sergeev Yu., Sergeeva A., Myasishev Yu., Myasishev R. Selection of methods of inspection of building structures to prevent damage // In the collection: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference Safety Problems of Civil Engineering Critical Infrastructures. Ural Federal University. 2020. pp. 012063. DOI: 10.1088/1757-899X/972/1/012063.

4. Sergeeva, A. Yu. Analysis of solved tasks when performing construction and technical expertise / A. Yu. Sergeeva, K. A. Fedorovskaya, Yu. D. Sergeev, A. S. Grebennikov // Construction and real estate. - Voronezh, 2020. No.2 (6), pp. 130 - 134.

5. Sergeeva, A. Yu. Analysis of factors affecting the organizational and technological reliability of construction/ A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev. // Collection of scientific articles based on the materials of the IX International Scientific and Practical Conference. European Academy of Natural Sciences, Voronezh State Technical University. Voronezh, 2021. pp.223-232.

ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

УДК 69.035.4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ МЕТОДОМ «СВЕРХУ-ВНИЗ»

Арм. А. Арзуманов, Д. О. Меркулов, О. А. Бережной

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

Меркулов Даниил Олегович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-201, E-mail: merku-daniil@mail.ru

Бережной Олег Александрович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-201, E-mail: oleg.berezhnoj@list.ru

Аннотация: в данной статье рассмотрены конструктивно-технологические особенности возведения подземных объектов методом «Сверху-вниз». Описана сущность данной технологии подземного строительства, технологическая структура комплексного процесса производства работ методом «Сверху-вниз». Установлены его достоинства и отрицательные характеристики. Описан опыт применения данной технологии в практике строительства за рубежом и в нашей стране. Выполнено двухвариантное проектирование возведения подземного объекта в целях получения технологических параметров для сопоставления различных методов выполнения строительно-монтажных работ. Представлены результаты сравнения вариантов возведения подземного паркинга на альтернативной основе в виде технологических параметров строительства по себестоимости, трудоёмкости и продолжительности производства работ. Сделан вывод о несомненной перспективности технологии возведения подземных объектов методом «Сверху-вниз», необходимости дальнейшего изучения её особенностей с целью расширения диапазона внедрения в практику строительства.

Ключевые слова: подземный объект, поярусная экскавация грунта, безопалубочный способ устройства монолитных перекрытий.

TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE CONSTRUCTION OF UNDERGROUND FACILITIES USING THE "TOP-DOWN" METHOD

Arm. A. Arzumanov, D. O. Merkulov, O. A. Berezhnoy

Arzumanov Armen Andreevich, Voronezh State Technical University, Foreman of the Department of Technology, Organization, Expertise and Management unambiguously, E-mail: armen.arzumanov@yandex.ru

Merkulov Daniil Olegovich, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-201, E-mail: merku-daniil@mail.ru

Berezhnoy Oleg Alexandrovich, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-201, E-mail: oleg.berezhnoj@list.ru

Abstract: this article discusses the structural and technological features of the construction of underground facilities using the "Top-down" method. The essence of this technology of underground construction, the technological structure of the complex process of work production by the "Top-down" method is described. Its advantages and negative characteristics have been established. The experience of using this technology in the practice of construction abroad and in our country is described. A two-variant design of the construction of an underground facility was performed in order to obtain technological parameters for comparing various methods of construction and installation work. The results of comparing options for the construction of underground parking on an alternative basis in the form of technological parameters of construction at cost, labor intensity and duration of work are presented. The conclusion is made about the undoubted prospects of the technology for the construction of underground facilities using the "Top-down" method, the need for further study of its features in order to expand the range of implementation in construction practice.

Keywords: underground object, belt-level excavation of soil, a non-formwork method for the construction of monolithic floors.

В настоящее время, в больших мегаполисах и крупных городах развитие инфраструктуры сталкивается с обострением проблем стеснённости окружающей городской среды, нехватки свободных территорий в условиях исторически сформировавшейся застройки. Нередко возведение объектов в подобных обстоятельствах усложняется непростыми гидрогеологическими условиями застраиваемой территории. Очевидно, для решения обозначенного комплекса проблем актуальной является необходимость поиска новых и совершенствования существующих технологий подземного строительства.

Согласно изученной авторами информации, опубликованной в [1, 2], одним из путей решения поставленной выше проблемы является применение способа возведения подземных объектов методом «Сверху-вниз» (рис. 1).

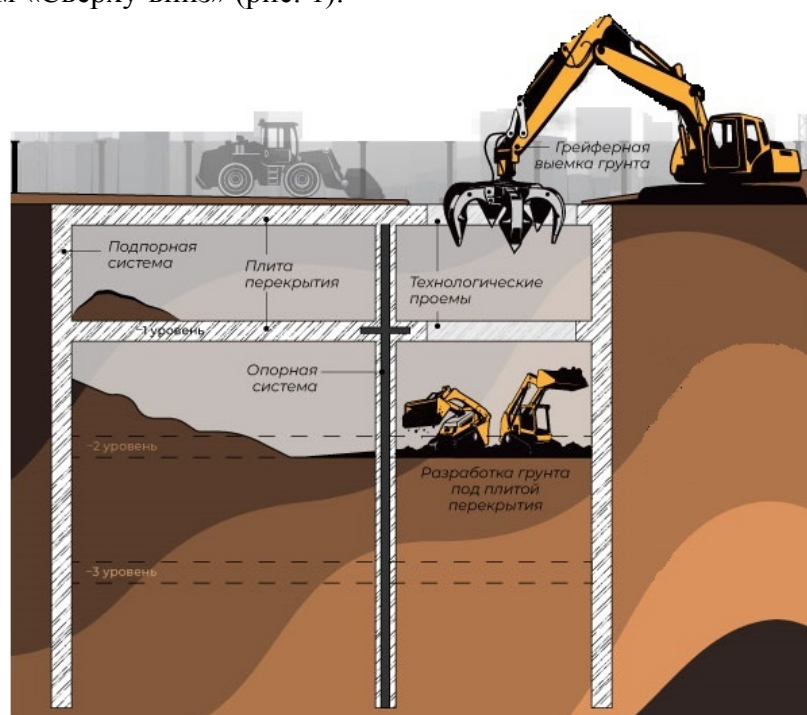


Рис. 1. Схема производства работ методом «Сверху-вниз»

Как следует из источника информации [3], сущность технологии возведения объектов методом «Сверху-вниз» заключается в последовательном чередовании разработки грунта и устройства плит перекрытия подземных ярусов. Возведение монолитного перекрытия выполняется безопалубочным способом по заранее подготовленной поверхности грунтового основания. Выемка грунта очередного яруса производится после устройства перекрытий через предусмотренные технологические проёмы (рис. 2).

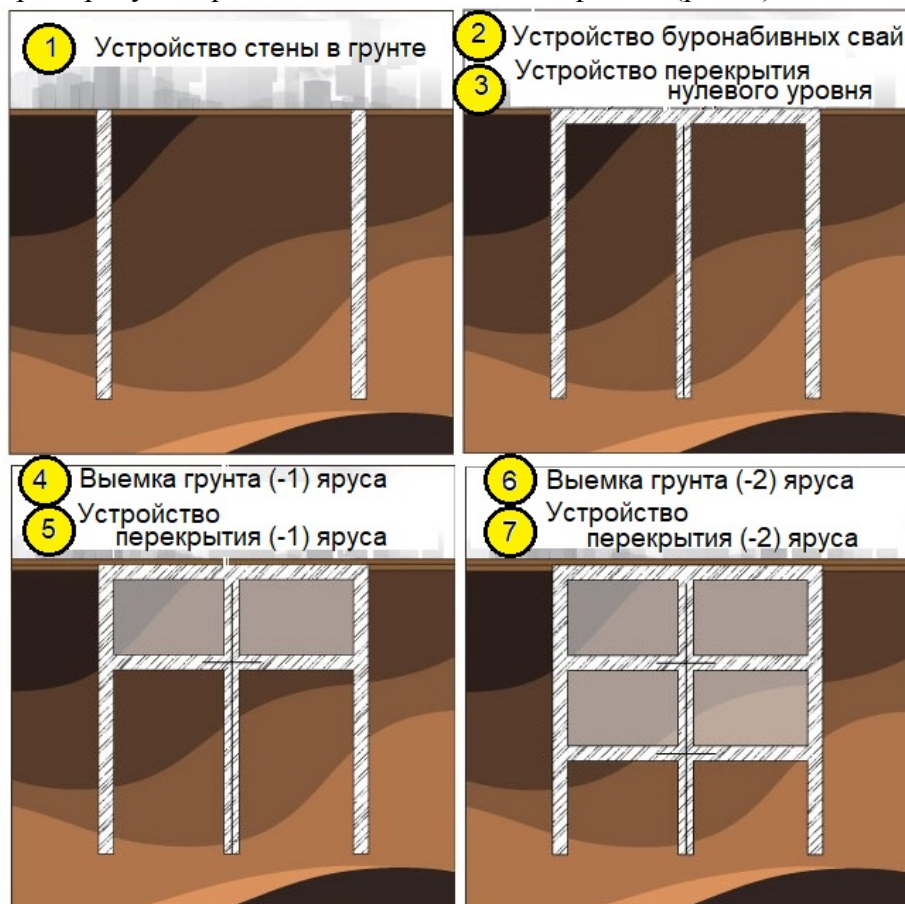


Рис. 2. Основные этапы производства работ методом «Сверху-вниз»

Строительство подземных объектов с применением метода «Сверху-вниз» предполагает последовательное выполнение следующих работ:

- устройство ограждающих конструкций «стены в грунте»;
- устройство конструкций опорной системы из буронабивных свай;
- устройство монолитного перекрытия на нулевой отметке с проёмом для разработки грунта первого подземного (-1) яруса;
- разработка грунта первого подземного (-1) яруса;
- подготовка поверхности грунта для последующего устройства перекрытия;
- устройство монолитного перекрытия между -1 и -2 этажами с проёмом для разработки грунта второго подземного (-2) яруса;
- разработка грунта второго подземного (-2) яруса;
- повторение вышеописанного комплекса работ в рамках каждого последующего яруса до достижения количества подземных этажей, предусмотренного проектом;
- устройство конструкций фундаментной части здания.

Следует отметить, что применение метода «Сверху-вниз» при возведении подземных частей зданий или заглубленных объектов целесообразно при наличии ряда следующих предпосылок:

- расположение площадки строительства в зоне плотной городской застройки;
- стеснённые условия участка для организации стройплощадки;
- количество подземных этажей – не менее трёх;
- необходимость разработки котлованов, имеющих геометрически сложную форму;
- сложные гидрогеологические условия площадки строительства;
- расположение объекта строительства на территории транспортных путей;
- необходимость снижения продолжительности производства работ нулевого цикла до минимума.

В процессе изучения имеющейся информации [3] о подземном строительстве методом «Сверху-вниз» авторами были установлены следующие достоинства данной технологии:

- возможность проведения СМР в стесненных условиях;
- минимальное воздействие на основание грунтового массива окружающей застройки;
- компактность котлована в плане;
- возможность размещения строительной техники на плите перекрытия нулевого уровня;
- возможность устройства монолитных перекрытий любой сложной формы;
- возможность одновременности возведения надземной и подземной частей здания;
- возможность устройства свай с нулевой отметки;
- минимальный объём земляных работ;
- отсутствие необходимости в опалубливании перекрытий;
- отсутствие необходимости во временной распорной системе. Ее роль выполняют диски монолитных перекрытий;
- минимизация продолжительности возведения подземной части здания;
- обеспечение защиты от всплытия подземной частей здания.

Наряду с очевидными преимуществами технологии «Сверху-вниз» выявлены и её определённые недостатки, к которым следует отнести следующие характеристики:

- необходимость в применении специальных технических для экскавации земляных масс;
- сложность технологической структуры выполнения работ в пределах нулевого цикла;
- необходимость использования временных систем вентиляции и освещения подземного пространства;
- относительно высокая себестоимость работ по сравнению с открытым методом подземного строительства;
- необходимость устройства технологических проемов в конструкциях перекрытий для выемки грунтовых масс нижераспологаемых ярусов;
- необходимость выполнения дополнительных гидроизоляционных работ при строительстве в водонасыщенных грунтах.

Несмотря на наличие определённых отрицательных аспектов технологии «Сверху-вниз», возведение подземных многоуровневых объектов с её использованием успешно реализуется во многих странах мира. В нашей стране данный метод был применён при строительстве в г. Москва и г. Санкт-Петербург. К самым значимым можно отнести следующие объекты:

- Бизнес-центр «Виктория Плаза» (г. Москва);
- Многофункциональный комплекс «Арбат-Центр» (г. Москва);
- Комплекс «Царёв-сад» (г. Москва)

- Здание арбитражного суда (г. Санкт-Петербург);
- Многофункциональный комплекс «Лахта-центр» (г. Санкт-Петербург) (рис. 3).

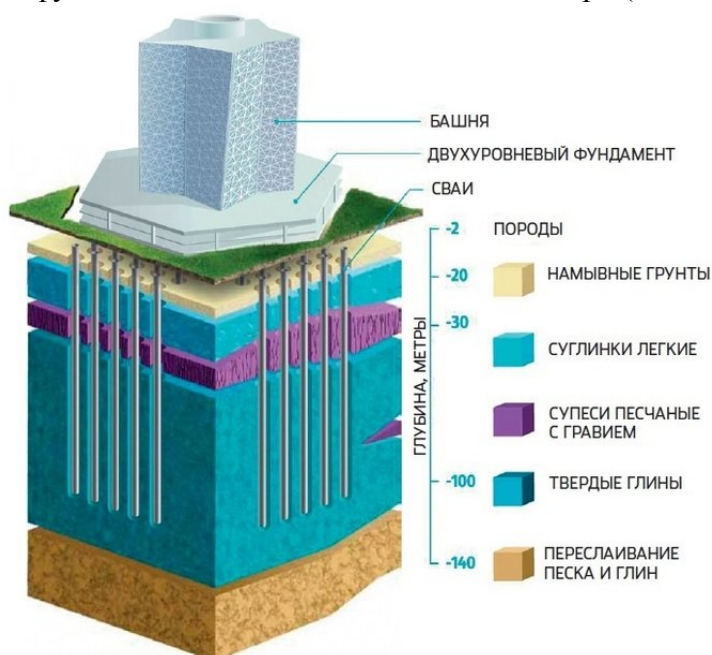


Рис. 3. Схема здания МФК «Лахта центр» (г. Санкт-Петербург)

В ходе работы над выбранной темой исследования авторами выполнено технико-экономическое обоснование двух вариантов производства работ при возведении трёхуровневого подземного паркинга с общим объёмом монолитного железобетона 2809 м³ (размеры в плане – 30 x 50 м):

- вариант №1 – открытый метод возведения;
- вариант №2 – закрытый метод «Сверху-вниз».

По итогам вариантного проектирования технологических процессов были получены данные, проанализированные и обработанные с помощью методических рекомендаций, описанных в [4, 5, 6], в результате чего построены диаграммы, представленные на рис. 4:

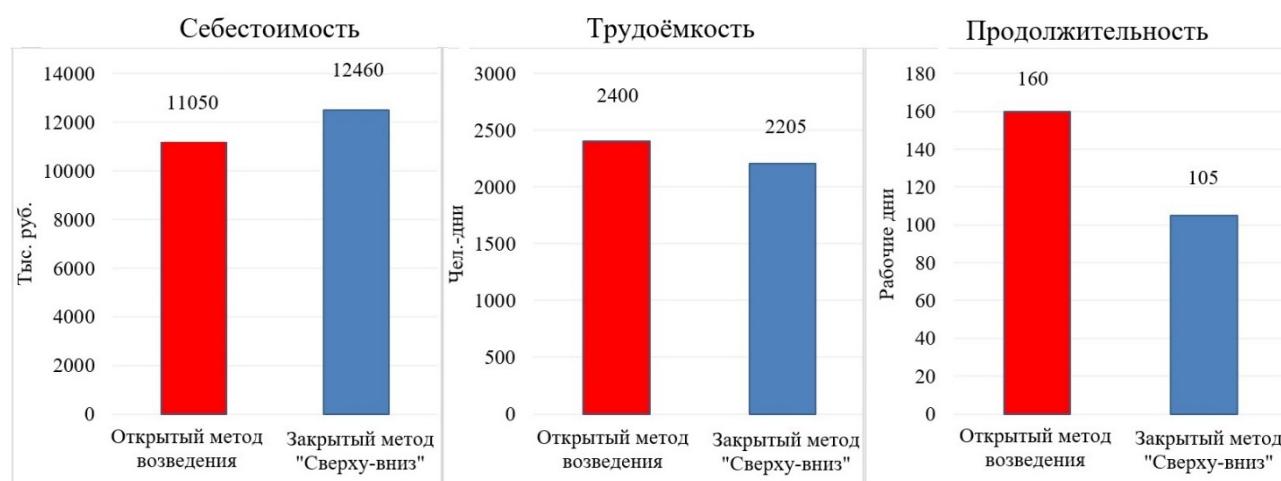


Рис. 4. Сравнение технико-экономических показателей вариантов производства работ

Обработка полученных данных двухвариантного проектирования технологических процессов возведения подземного трёхуровневого паркинга и сравнение вариантов производства работ по трём основным параметрам показали следующее:

- себестоимость производства работ закрытым методом «Сверху-вниз» выше себестоимости возведения открытым методом на 13%;
- трудоёмкость производства работ закрытым методом «Сверху-вниз» ниже трудоёмкости возведения открытым методом на 8%;
- продолжительность производства работ закрытым методом «Сверху-вниз» ниже трудоёмкости возведения открытым методом на 34%.

Анализ результатов исследования позволяет сделать вывод о множестве достоинств технологии возведения подземных объектов методом «Сверху-вниз», её несомненной перспективности и большом потенциале. Действительно, важнейшими особенностями данной технологии, обуславливающими оправданность её применения, являются выполнение работ в сложной обстановке стеснённости городской застройки, минимальные сроки строительства и возможность совмещения с процессом возведения надземной части здания.

Некоторые отрицательные аспекты технологии «Сверху-вниз», в частности относительно высокая себестоимость производства работ, обуславливают необходимость дальнейших исследований конструктивно-технологических параметров данного метода с целью расширения диапазона его внедрения в практику строительства.

Список литературы

1. Полузакрытый метод подземного строительства «Сверху-Вниз» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://merakom.ru/technology/top-down/> (дата обращения: 24.04.2024).
2. Снарский, В. И. Технология возведения подземных сооружений / В. И. Снарский // Учебное пособие. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2009. – 125 с.
3. Конюхов, Д. С. Строительство городских подземных сооружений мелкого заложения. Специальные работы / Д. С. Конюхов // Учебное пособие для вузов. – Москва: Архитектура-С, 2005. – 304 с.
4. Василенко, А. Н. Разработка технологической карты на монолитные работы / А. Н. Василенко, Д. А. Казаков, И. Е. Спивак, А. Н. Ткаченко // учебно-методическое пособие. - Воронежский государственный технический университет. - Воронеж, 2017. – 268 с.
5. Арзуманов, Арм. А. Разработка основных разделов проекта производства работ / А. Н. Ткаченко, С. И. Матренинский, А. А. Арзуманов, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов // Метод. указания к выполнению курс. и дипл. проектирования для студ. всех специальностей, направлений и форм обучения. - Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. – Воронеж, 2015.- 52 с.
6. Арзуманов, Арм. А. Расчёт организационно-технологических параметров различных строительных процессов / А. Н. Ткаченко, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов, Арм. А. Арзуманов // Метод. указания к выполнению лабораторных работ. Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. – Воронеж, 2015.- 38 с.

List of references

1. The semi-closed method of underground construction "Top-Down" [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://merakom.ru/technology/top-down/> / (date of reference: 04/24/2024).

2. Snarsky, V. I. Technology of construction of underground structures / V. I. Snarsky // Textbook. – Saratov: Sarat. state Technical University. Univ., 2009. – 125 p.

3. Konyukhov, D. S. Construction of urban underground structures of shallow laying. Special works / D. S. Konyukhov // Textbook for universities. – Moscow: Architecture-C, 2005. – 304 p.

4. Vasilenko, A. N. Development of a technological map for monolithic works / A. N. Vasilenko, D. A. Kazakov, I. E. Spivak, A. N. Tkachenko // educational and methodical manual. - Voronezh State Technical University. - Voronezh, 2017. – 268 p.

5. Arzumanov, Arm. A. Development of the main sections of the work production project / A. N. Tkachenko, S. I. Matreninsky, A. A. Arzumanov, V. P. Radionenko, A. N. Vasilenko, I. E. Spivak, V. A. Chertov // Method. instructions for completing the course. and a design diploma for students. all specialties, directions and forms of education. - Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. – Voronezh, 2015. - 52 p.

6. Arzumanov, Arm. A. Calculation of organizational and technological parameters of various construction processes / A. N. Tkachenko, V. P. Radionenko, A. N. Vasilenko, I. E. Spivak, V. A. Chertov, Arm. A. Arzumanov // Method. instructions for performing laboratory work. Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. – Voronezh, 2015. - 38 p.

УДК 624.137.5

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗВЕДЕНИЯ ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Арм. А. Арзуманов, В. С. Рыжих, Д. М. Бесхмельницын, А. Д. Кравчук

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

Рыжих Владислав Сергеевич Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-201, E-mail: livmet@mail.ru

Бесхмельницын Дмитрий Михайлович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-201, E-mail: roker.dmitriy@mail.ru

Кравчук Александр Денисович, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-201, E-mail: S4enka@mail.ru

Аннотация: в данной статье рассмотрены конструктивно-технологические особенности различных технологий возведения противооползневых сооружений. Определены сущность явления и причины возникновения оползней. Представлены различные способы усиления откосов и склонов с целью защиты от оползневой опасности. Рассмотрены основные технологии устройства противооползневых сооружений, их достоинства и отрицательные характеристики. Определены возможность и целесообразность применения технологий усиления откосов и склонов в зависимости от факторов различного характера. Представлены результаты исследования конструктивно-технологических аспектов устройства противооползневых конструкций. Представлены результаты по итогам обработки полученных данных сравнительного анализа технико-экономических параметров возведения противооползневых сооружений на трёхвариантной основе. Представлен вывод о необходимости совершенствования технологий возведения противооползневых сооружений на основе универсализации возможностей применения их в практике строительства.

Ключевые слова: оползни, нагельное крепление, прижимные плиты, геоматериалы.

PROSPECTS FOR IMPROVING TECHNOLOGIES FOR THE CONSTRUCTION OF ANTI-LANDSLIDE STRUCTURES

Arm. A. Arzumanov, V. S. Ryzhikh, D. M. Beskhmel'nitsyn, A. D. Kravchuk

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

Ryzhikh Vladislav Sergeevich, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-201, E-mail: livmet@mail.ru

Beskhmel'nitsyn Dmitry Mikhailovich, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-201, E-mail: roker.dmitriy@mail.ru

Kravchuk Alexander Denisovich, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-201, E-mail: S4enka@mail.ru

Abstract: this article discusses the structural and technological features of various technologies for the construction of anti-landslide structures. The essence of the phenomenon and the causes of landslides are determined. Various ways of strengthening slopes and slopes in order to protect against landslide hazards are presented. The main technologies of anti-landslide structures, their advantages and negative characteristics are considered. The possibility and expediency of using technologies to strengthen slopes and slopes, depending on various factors, are determined. The results of the study of the structural and technological aspects of the device of anti-landslide structures are presented. The results are presented based on the results of processing the obtained data of a comparative analysis of the technical and economic parameters of the construction of anti-landslide structures on a three-variant basis. The conclusion is presented on the need to improve the technologies for the construction of anti-landslide structures based on the universalization of their application in construction practice.

Keywords: landslides, pressure plates, pressure plates, geomaterials.

Одним из самых опасных природных катаклизмов, приводящих к серьёзным последствиям – разрушениям и человеческим жертвам, являются оползни, возникающие в результате смещения грунтовых масс горных пород. Разработка новых и совершенствование существующих технологий устройства противооползневых сооружений актуальна и весьма востребована.

Как следует из [1, 2], к основным причинам возникновения явлений схода оползней обычно относят проявление следующих факторов:

- приложение внешних критических нагрузок на грунтовое основание, возникающих в результате расположения на территории выше по склону различных объектов;
- изменение рельефа местности, произошедшее по причине выполнения на склоне земляных работ по выемке грунта или отсыпке насыпи;
- возникновение явлений природного характера (интенсивное увлажнение грунтовых массивов склона из-за обильных осадков, воздействие сейсмического характера).

Структура оползневого явления изображена на рис. 1.



Рис. 1. Структура оползня

В настоящее время для защиты склонов горных массивов от оползней принимаются различные инженерно-конструктивные решения. Согласно информации, изученной авторами с помощью [3], в зависимости от совокупности факторов каждого индивидуального случая имеет место целесообразность применения следующих технологий:

- устройство нагельных креплений склонов;
- устройство грунтовых анкерных креплений;
- устройство анкерного крепления с прижимными плитами;
- устройство подпорных стен из габионов;
- устройство шпунтованных подпорных стен;
- устройство свайных подпорных стен;
- устройство уголковых железобетонных подпорных стен;
- устройство подпорных стен с облицовкой из сборных железобетонных плит;
- устройство покровных систем из противозерозионных матов и высокопрочной стальной сети;
- устройство покровных систем из геотекстильных материалов в виде геосеток или георешёток;
- устройство покровных систем из зелёных насаждений;
- устройство систем дренажного регулирования водных масс;
- изменение рельефа склона горных массивов.

Необходимость оптимального решения для обеспечения защиты от оползней предполагает тщательный подход при выборе соответствующей технологии на основе анализа результатов предварительных инженерно-геологических, инженерно-геодезических, инженерно-гидрометеорологических изысканий, геотехнических расчётов.

В определённых случаях эффективным путём к обеспечению устойчивости грунтовых массивов на естественных склонах является применение технологии нагельного крепления (рис. 2).

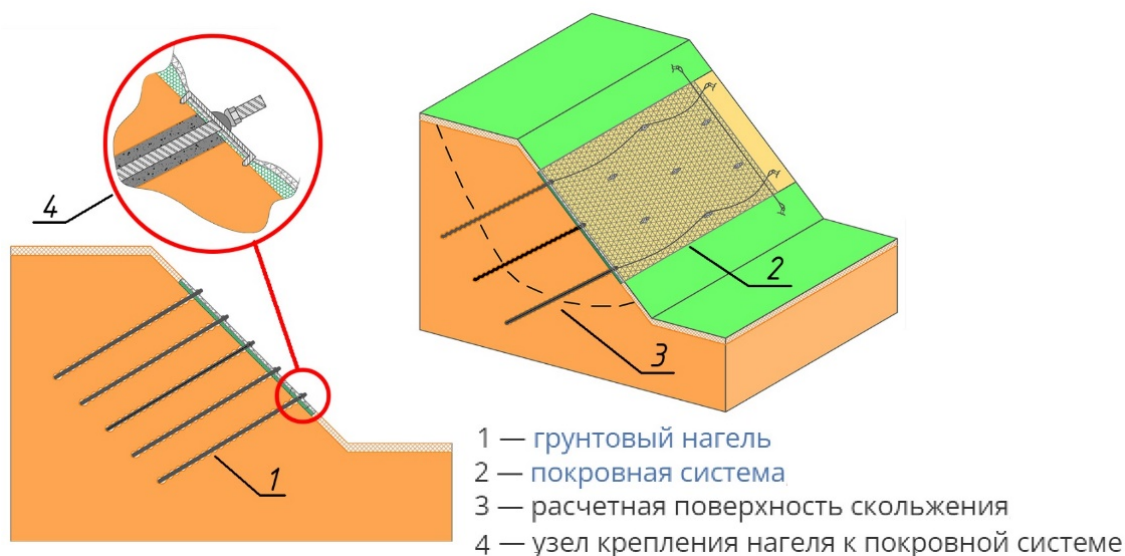


Рис. 2. Схема нагельного крепления склона

Метод нагельного крепления представляет собой установку грунтовых нагелей в пространстве массивов с закреплением их в слоях, сохраняющих устойчивость, с целью стабилизации склона при увеличении площади скольжения.

К преимуществам технологии крепления склонов с помощью грунтовых нагелей следует отнести следующие её характеристики:

- возможность использования малогабаритного технического оборудования (горные буровые установки);
- возможность производства работ в зонах ограниченной доступности;
- отсутствие необходимости устройства подъездных дорожных покрытий;
- отсутствие необходимости организации складов;
- возможность максимального снижения объёма выполняемых работ;
- возможность максимального сохранения природного рельефа местности;
- минимальное влияние техногенного характера на окружающую среду.

Для противооползневой защиты склонов широко применяется технология анкерного крепления с прижимными плитами (рис. 3).

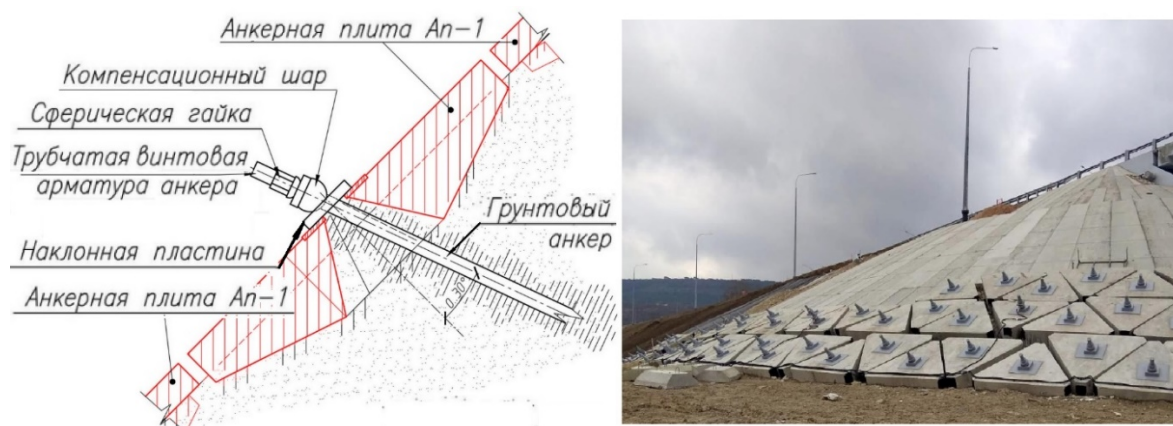


Рис. 3. Усиление насыпи моста прижимными плитами с анкерным креплением

Сущность технологии усиления склонов с помощью прижимных плит заключается в раскладке на поверхности оползнеопасного участка рельефа местности железобетонных анкерных плит с последующим их прижимом посредством устройства грунтовых анкеров. Таким образом, с помощью стягивающего усилия, прилагаемого к железобетонным плитам при натяжении анкеров, создаётся дополнительное давление на нижние ярусы потенциально опасного тела оползня, что обеспечивает повышение устойчивости соответствующих участков склонов или откосов.

Данная технология усиления оползневых тел с помощью прижимных плит с анкерным креплением отличается рядом следующих достоинств:

- обеспечение высокой устойчивости откосов, склонов и насыпей;
- обеспечение высокой надёжности и долговечности противооползневого сооружения;
- возможность достижения стягивающего усилия величиной до 200 тонн;
- возможность применения для усиления узких участков отводов мостовых конусов;
- возможность применения с целью стабилизации природных склонов;
- возможность применения для противооползневой защиты горных склонов;
- возможность применения с целью выполнения ремонтных работ на аварийных участках искусственных насыпей и других земляных сооружений.

В настоящее время, для эффективной защиты от оползней широкое распространение приобретает технология устройства покровных систем из геотекстильных материалов в виде геосеток или георешёток (рис. 4).

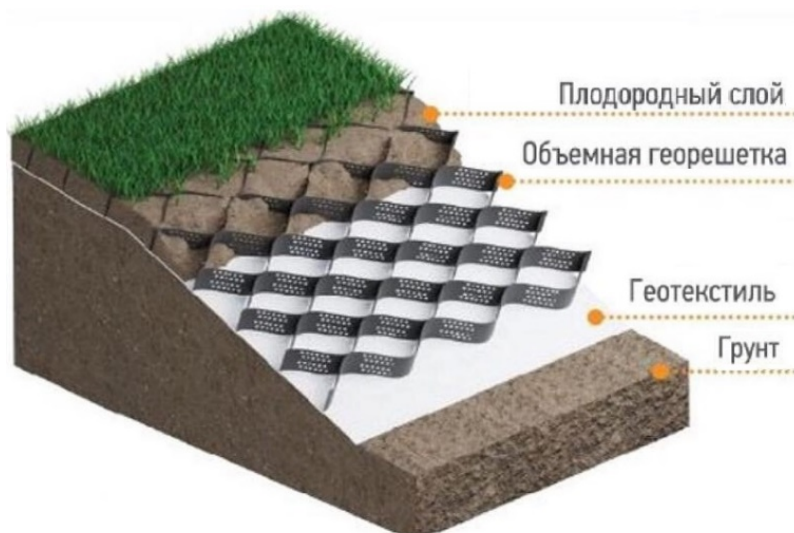


Рис. 4. Конструкция покровной системы из геоматериалов

Применение данной технологии целесообразно на участках местности со сложным рельефом и углом наклона, не превышающим 60° . Технологическая последовательность выполнения работ при устройстве противооползневого покрытия склонов и откосов имеет следующий вид:

- срезка плодородного слоя грунта;
- расстиланье геотекстильного полотна по направлению сверху вниз;
- устройство слоя из объёмного георешёточного материала;
- засыпка слоя из гравия или щебня;
- расстиланье геотекстильного полотна по направлению сверху вниз (в отдельных случаях);
- засыпка слоя из гравия или щебня (в отдельных случаях);
- засыпка грунтового слоя;
- восстановление растительного слоя.

Технология устройства покрытий из геоматериалов для защиты от оползней обладает рядом следующих преимуществ:

- высокая экологичность (устойчивость к гниению, разложению, отсутствие загрязнения окружающей среды);
- высокая прочность и устойчивость к механическим повреждениям;
- технологическая простота при выполнении работ по укладке и монтажу;
- устойчивость к воздействию климатических и природных проявлений (дождь, снег, ультрафиолетовое излучение, воздействия химического и биологического характера);
- низкая стоимость материальных элементов.

Выбор способа защиты от оползневых явлений зависит от ряда следующих факторов:

- характеристики объекта строительства (вид, назначение, размеры, этажность);
- величина уклона участка рельефа местности;
- глубина уровня грунтовых вод;
- тип и другие характеристики грунтов в зоне выполнения работ.

С целью расширения диапазона имеющейся информации, предваряющей реализацию конкретного способа противооползневой защиты, с помощью методики, описанной в [4, 5], авторами выполнено технико-экономическое обоснование противооползневых технологий на трёхвариантной основе:

- вариант №1 – технология устройства покрытий из геотекстильных материалов;
- вариант №2 – технология анкерного крепления с прижимными плитами;
- вариант №3 – технология нагельного крепления.

Обработка полученных данных позволила построить диаграммы сравнения вариантов производства работ по трём параметрам – долговечности, себестоимости и трудоёмкости технологического процесса (рис. 5).

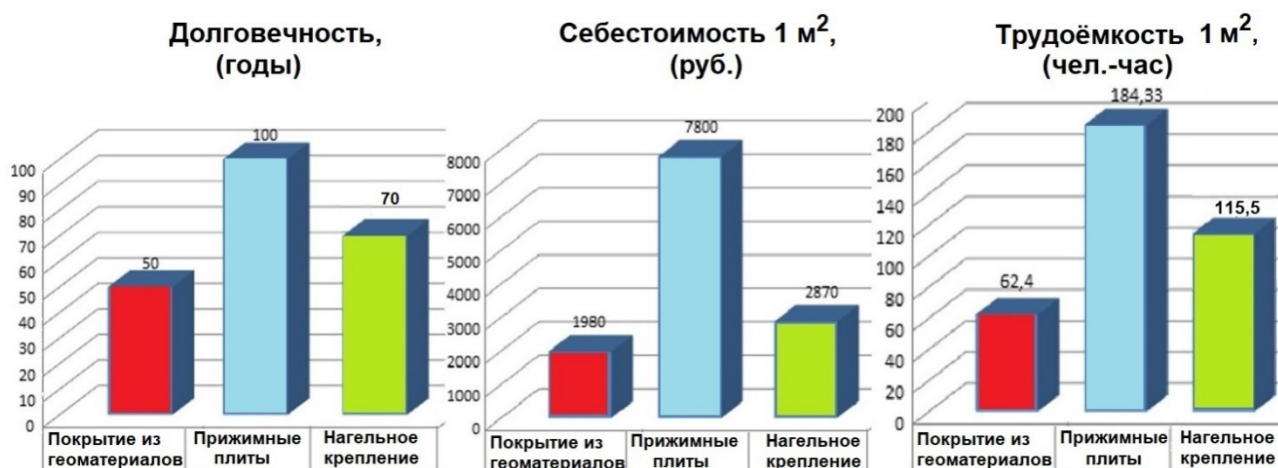


Рис. 5. Техничко-экономические показатели вариантов производства работ

Анализ результатов сравнения трёх вариантов возведения противооползневых сооружений, а также сопоставление полученных величин по долговечности конструктивных элементов, себестоимости и трудоёмкости строительно-монтажных работ на 1 м² показали следующее:

- конструкция покрытия из геоматериалов долговечнее конструкции из прижимных плит на 50%, конструкции нагельного крепления – на 29%;
- конструкция покрытия из геоматериалов дешевле конструкции из прижимных плит на 75%, конструкции нагельного крепления – на 31%;
- трудоёмкость конструкции покрытия из геоматериалов ниже трудоёмкости конструкции из прижимных плит на 66%, конструкции нагельного крепления – на 46%.

На основе полученных данных можно сделать вывод о достаточно высокой эффективности применения технологии устройства усиления откосов и склонов с помощью геоматериалов. Справедливости ради следует отметить, что не одна из рассмотренных технологий не является универсальной. В каждой потенциально опасной предоползневой ситуации уместно применение того или иного отдельного метода усиления.

Исследование конструктивно-технологических аспектов устройства различных противооползневых сооружений показало, что в настоящее время используемое в строительной практике множество известных технологий безусловно обладает целым рядом достоинств и недостатков. Очевидно, что для принятия решения по применению той или иной противооползневой технологии необходимы определённые предпосылки и дополнительные параметры технологического процесса выполнения работ. По мнению авторов, для совершенствования способов возведения противооползневых сооружений необходима универсализация возможности применения соответствующих технологий в различных ситуациях, для чего исследования по данной теме требуют дальнейшего продолжения.

Список литературы

1. Защита от оползней [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://geoizolproject.ru/proektirovanie-i-izyskaniya/inzhenernaja-zashhita-territorij/zashhita-ot-opolznej/> (дата обращения: 24.04.2024).
2. Удерживающие сооружения для защиты от оползней [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.npo-geostroy.ru/uslugi/zashhita-ot-opolznej/uderzhivayushchie-sooruzheniya-ot-opolznej> (дата обращения: 24.04.2024).
3. Еналдиева, М. А. Обзор противооползневых сооружений по предотвращению оползней земель различного назначения/ М. А. Еналдиева//Бассейн реки Терек: проблемы регулирования, восстановления и реабилитации водных объектов: сборник научных статей по материалам научно-практической конференции, Махачкала, Нальчик, Пятигорск, 27–30 мая 2015 года – Пятигорск, 2015. – С. 152-158.
4. Арзуманов, Арм. А. Разработка основных разделов проекта производства работ / А. Н. Ткаченко, С. И. Матренинский, А. А. Арзуманов, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов // Метод. указания к выполнению курс. и дипл. проектирования для студ. всех специальностей, направлений и форм обучения. - Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. – Воронеж, 2015.- 52 с.
5. Арзуманов, Арм. А. Расчёт организационно-технологических параметров различных строительных процессов / А. Н. Ткаченко, В. П. Радионенко, А. Н. Василенко, И. Е. Спивак, В. А. Чертов, Арм. А. Арзуманов // Метод. указания к выполнению лабораторных работ. Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. – Воронеж, 2015.- 38 с.

List of references

1. Protection from landslides [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://geoizolproject.ru/proektirovanie-i-izyskaniya/inzhenernaja-zashhita-territorij/zashhita-ot-opolznej/> (date of access: 04/24/2024).
2. Retaining structures for protection against landslides [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://www.npo-geostroy.ru/uslugi/zashhita-ot-opolznej/uderzhivayushchie-sooruzheniya-ot-opolznej> (date of application: 04/24/2024).
3. Enaldieva, M. A. Overview of anti-landslide structures to prevent landslides of lands for various purposes/ M. A. Enaldieva//The Terek River basin: problems of regulation, restoration and rehabilitation of water bodies: a collection of scientific articles based on the materials of the scientific and practical conference, Makhachkala, Nalchik, Pyatigorsk, May 27-30, 2015 - Pyatigorsk, 2015. – pp. 152-158.
4. Arzumanov, Arm. A. Development of the main sections of the work production project / A. N. Tkachenko, S. I. Matreninsky, A. A. Arzumanov, V. P. Radionenko, A. N. Vasilenko, I. E. Spivak, V. A. Chertov // Method. instructions for completing the course. and a design diploma for students. all specialties, directions and forms of education. - Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. – Voronezh, 2015. - 52 p.
5. Arzumanov Arm. A. Calculation of organizational and technological parameters of various construction processes / A. N. Tkachenko, V. P. Radionenko, A. N. Vasilenko, I. E. Spivak, V. A. Chertov, Arm. A. Arzumanov // Method. instructions for performing laboratory work. Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. – Voronezh, 2015. - 38 p.

УДК 69.009

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ ЗДАНИЙ

Е. П. Горбанева, П. А. Филатова, С. М. Агафонов

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

Филатова Полина Андреевна, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. зм ТПР-221, E-mail: polinafil4tova@yandex.ru

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: данная работа посвящена изучению значимости организационно-технологических факторов в эффективном управлении процессом строительства зданий. Они представляют собой анализ главных аспектов успешного управления строительным проектом и включают в себя: формирование команды проекта, стратегическое планирование высококвалифицированной командой, применение инновационных технологий, наблюдение за качеством выполнения работ, учет экологических и устойчивых аспектов, эффективное регулирование человеческими ресурсами, финансами, временем и технологическим обеспечением.

В статье также представлены рекомендации по управлению и использованию современных подходов в управлении строительством.

Более подробно рассмотрена оптимизация управления ресурсами. В работе представлены рекомендации по минимизации рисков, улучшению координации работ, а также успешному завершению проекта с учетом интересов заказчика.

Данные рекомендации помогут повысить эффективность и результативность управления строительными проектами, а также удовлетворить заказчика.

Ключевые слова: управление строительством зданий, организационно-технологические факторы, организация труда, оптимизация процесса строительства.

THE INFLUENCE OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL FACTORS ON IMPROVING THE EFFICIENCY OF BUILDING CONSTRUCTION MANAGEMENT

E. P. Gorbaneva, P. A. Filatova, S. M. Agafonov

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

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

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: this work is devoted to studying the importance of organizational and technological factors in the effective management of the building construction process. They represent an analysis of the main aspects of successful construction project management and include: the formation of a project team, strategic planning by a highly qualified team, the use of innovative technologies, monitoring the quality of work, taking into account environmental and sustainable aspects, effective management of human resources, finance, time and technology provision.

The article also provides recommendations for the management and use of modern approaches in construction management.

Optimization of resource management is discussed in more detail. The work presents recommendations for minimizing risks, improving coordination of work, as well as successful completion of the project, taking into account the interests of the customer.

These recommendations will help improve the efficiency and effectiveness of construction project management, as well as customer satisfaction.

Key words: building construction management, organizational and technical factors, labor organization, optimization of the construction process.

Управление строительством зданий представляет собой управление всеми сторонами строительства объекта. Оно представляет собой комплексный процесс, требующий детального планирования, скоординированных действий по разным сторонам [1-4]. Успешность реализации проекта в срок и бюджете напрямую зависит от эффективности управления строительством. Для достижения желаемых результатов требуется учитывать ряд факторов, влияющих на эффективность управленческого процесса в строительстве зданий.

Роль организационно-технологических факторов.

Организационно-технологические факторы играют важнейшую роль в управлении строительством зданий. Они влияют на производительность процесса и конечное качество выполненных работ. Так же организационно-технологические факторы охватывают разнообразные аспекты, определяющие организацию труда, использование техники, оборудования, а также управление ресурсами на строительной площадке [5].

Факторы успешного управления строительными процессами.

Одним из важных факторов является учет экологических и устойчивых аспектов при проектировании и строительстве (рис. 1). Введение принципов озеленения, применение инновационных подходов, а также совершенствование потребления ресурсов позволит минимизировать отрицательное влияние на окружающую среду [6].



Рис. 1. Экологические аспекты

Следующим из ключевых факторов успеха является грамотный подбор команды проекта (рис. 2). Квалифицированные специалисты, включая проектных менеджеров, строителей, архитекторов и другой технический персонал, играют значимую роль в успешной реализации работ. Команда должна быть хорошо слажена, обладать ценным опытом работы в сфере строительства, а также навыками решения возникающих проблем [7].

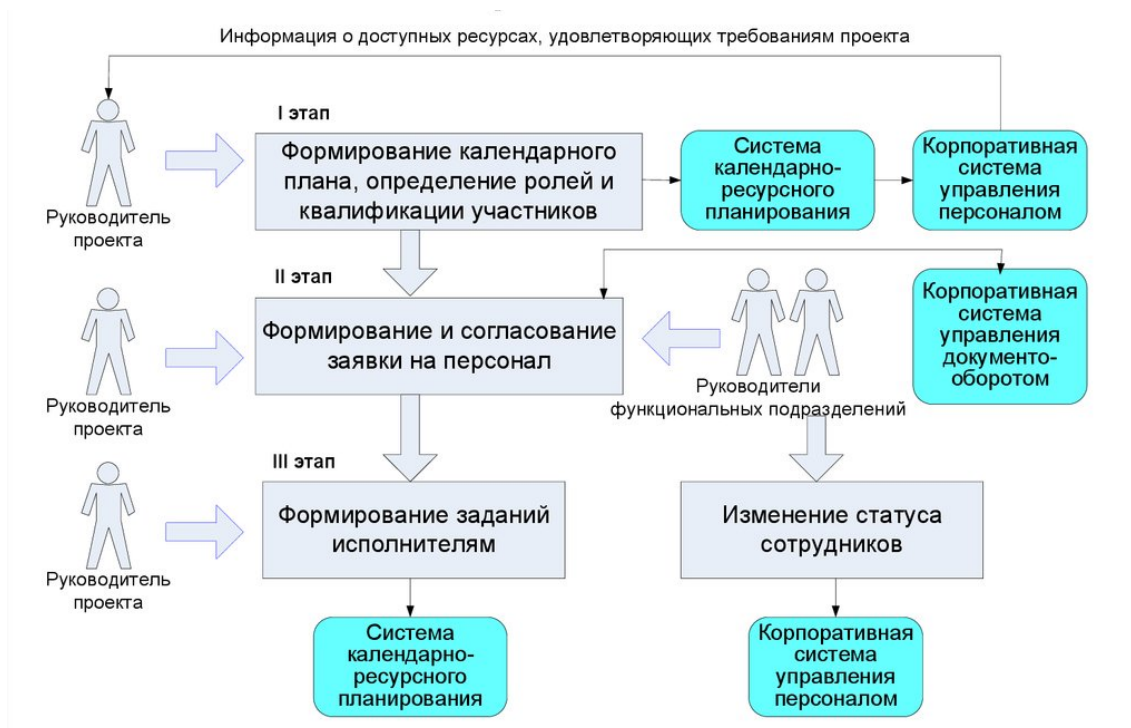


Рис. 2. Процесс формирования команды проекта

Не менее важным фактором является тщательное стратегическое планирование проекта (рис. 3). Разработка подробного плана строительства с четким определением целей, задач, сроков, бюджета, ответственности и распределения ресурсов [8] позволяет качественно управлять процессом и избежать разнообразных затрат, простоев и иных рисков. Применение современных технологий и инструментов, таких как PMBOK или Agile, способствует организации работы, распределению обязанностей, контролю над бюджетом и отслеживанию выполнения задач [9].

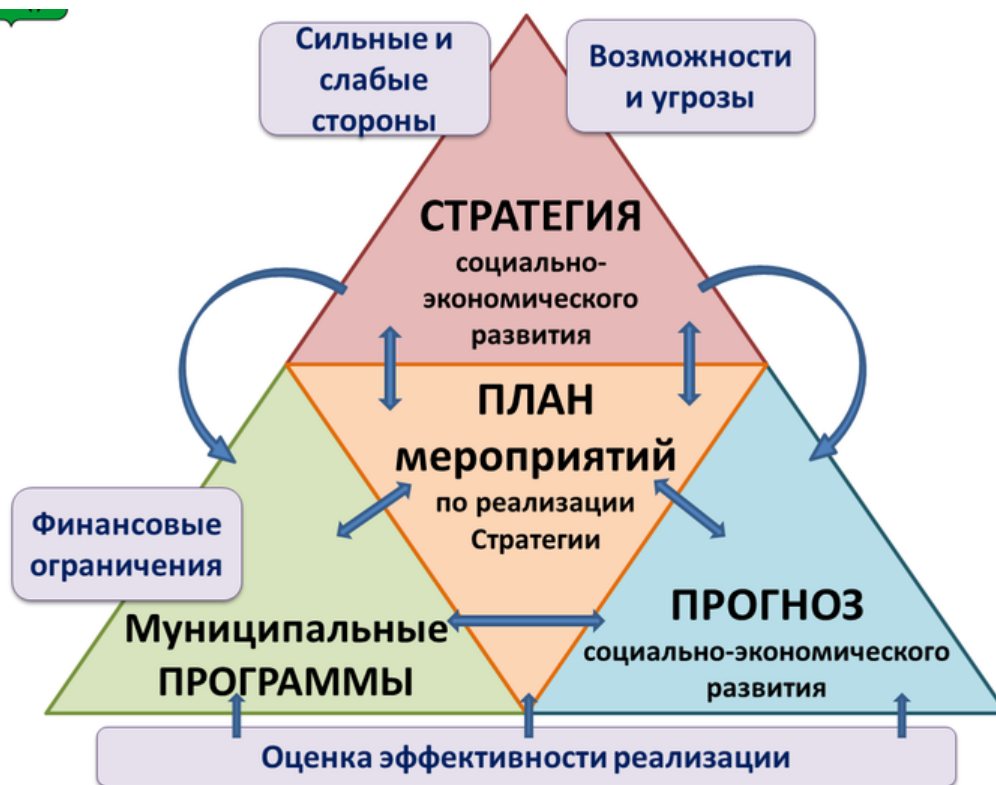


Рис. 3. Концепция стратегического планирования

Еще одним критически важным фактором в управлении строительством является контроль качества выполняемых работ (рис. 4). Введение данной системы, проведение систематических проверок и аудитов, будет способствовать обнаружению недостатков и их устранению на ранних этапах. Это поможет сократить затраты и предотвратить возможные проблемы [10].

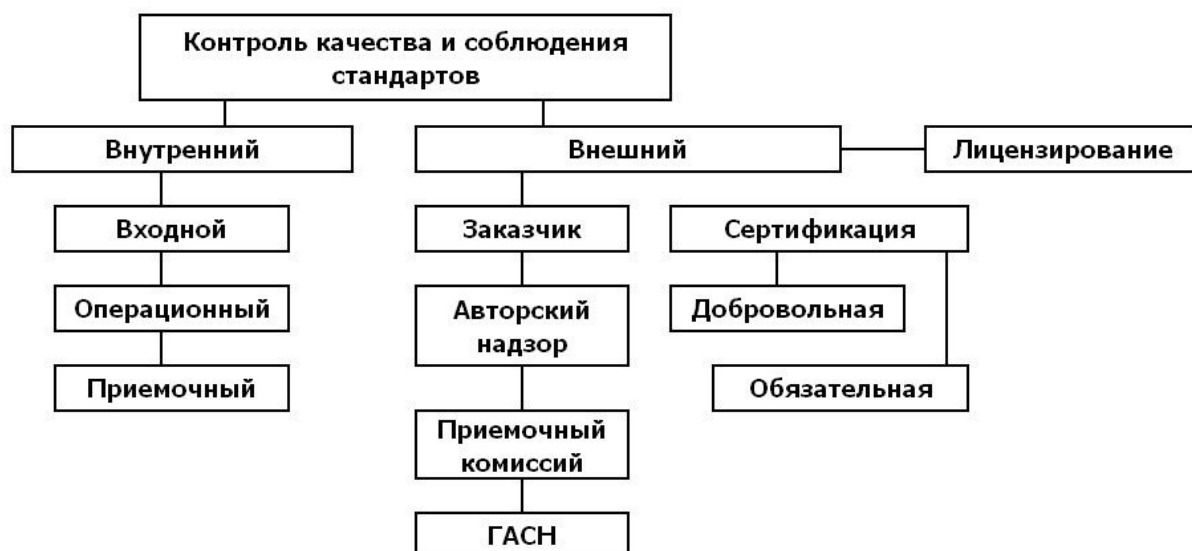


Рис. 4. Контроль качества выполняемых работ

Кроме того, важную роль играют передовые технологии и инновации (рис. 5). Внедрение современных методов, таких как 3-D печать, BIM-проектирование [11-13], применение композитных материалов, поможет значительно повысить эффективность,

скорость и качество строительных работ. Данные инновационные подходы позволят сократить сроки строительства, снизить затраты, а также повысить устойчивость зданий [14].



Рис. 5. Использование современных технологий и программного обеспечения для управления строительством

Для эффективного управления строительством необходим сложный подход, включающий в себя учет экологических факторов, правильный подбор команды проекта, стратегическое планирование, контроль качества работ. А также использование передовых технологий. Только при учете всех этих аспектов можно гарантировать удовлетворение заказчика, успешное завершение проекта и возведение надежных и экологических зданий.

Организационно-технологические факторы (рис. 6).

Одним из важных организационно-технологических факторов является правильное планирование и организация рабочего процесса. Это включает в себя определение порядка выполнения работ, контроль за осуществлением поставленных задач, распределение обязанностей работников, установку сроков и контроль за выполнением работ. Четкое планирование разрешает избежать дублирования работ, повысить производительность и минимизировать время простоев.

Также очень важно соблюдать безопасность, строительные нормы и правила. Оптимизация управления системой безопасности на строительных площадках, использование средств индивидуальной защиты, обучение сотрудников – все это способствует уменьшению вероятности рисков несчастных случаев и увеличению защиты персонала. [15].

Качественное планирование логистики и транспортировки материалов – еще один организационно-технологический элемент. Успешная логистика обеспечивает своевременную доставку важных материалов на стройплощадку, сокращает затраты на их хранение и обработку. Она способствует рациональному использованию ресурсов и минимизации затрат [16].

Еще одним из главных факторов является корректный выбор и эффективное использование строительных машин и оборудования. Выбор подходящего и современного оборудования позволяет повысить производительность труда, снизить вероятность аварий и сократить время выполнения работ на строительной площадке [17].

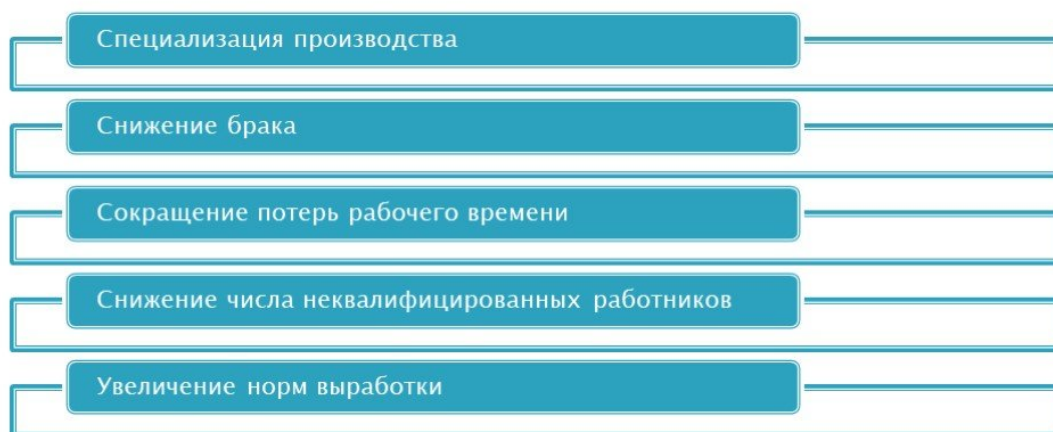


Рис. 6. Организационные факторы

Организационно-технологические факторы играют значительную роль в управлении строительством, определяя качество работ и безопасность на стройплощадке, результативность работы команды. Правильный выбор рабочего оборудования, планирование процесса, оптимизация логистики материалов – вот основные аспекты, которые необходимо учитывать при реализации строительного проекта для достижения наилучшего результата.

В заключение следует отметить, что эффективное управление строительными работами зависит от большинства факторов, включая организационно-технологические аспекты. Лишь учитывая все вышеперечисленные элементы можно добиться оптимальных результатов в управлении строительным процессом. Постоянно совершенствуя процессы управления и внедряя инновационные технологии, строительные компании могут стать конкурентоспособными, успешными и эффективными на рынке. Успешное управление строительством – залог устойчивого развития и процветания строительной отрасли.

Список литературы

1. Немцева, И. А. Особенности и проблемы эффективного управления инвестиционно-строительных проектов / И. А. Немцева, Е. П. Горбанева // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : сборник научных трудов 6-й Международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 13 ноября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 233-237.
2. Горбанева, Е. П. Комплексный подход к управлению коммерческими объектами недвижимости / Е. П. Горбанева, Н. В. Богатырева, С. В. Еськова, О. А. Кулешова // Качество в производственных и социально-экономических системах : сборник научных трудов 7-й Международной научно-технической конференции, Курск, 19 апреля 2019 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 105-108
3. Мищенко, В. Я. Методология проектирования организационных структур управления жилой недвижимостью / В. Я. Мищенко, Е. П. Горбанева, Е. А. Ждамирова // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Современные лингвистические и методико-дидактические исследования. – 2005. – № 1. – С. 40-43
4. 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

5. Лебедев, В. М. Технология и организация строительства городских зданий и сооружений / В. М. Лебедев. – М.: Издательство Инфра-Инженерия, 2021. – 186 с.
6. Калошина, С. В. Основы организации и управления в строительстве / С. В. Калошина, С. А. Сазонова, Д. Н. Сурсанов. – Пермь: Издательство Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022. – 192 с.
7. Зекин, В. Н. Основы организации, управления и планирования в строительстве / В. Н. Зекин, Е. А. Исыпова – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – 127 с.
8. Акимова, Е. М. Финансовый учет в строительстве / Е. М. Акимова, Т. Н. Кисель, П. А. Васильев, О. Д. Гриник. – М.: Издательство МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. – 37 с.
9. Тотоев, В. Г. Управление в строительстве / В. Г. Тотоев – М.: Издательство Инфра-Инженерия, 2023. – 113 с.
10. Цветкова, А. Ю. Основы организации и управления в строительстве / А. Ю. Цветкова, О. А. Маринина, М. А. Невская. – СПб: Санкт-Петербургский горный университет, 2020. – 50 с.
11. Mishchenko, A. V. Reduction of the BIM dimension of the full life cycle of building and facilities / A. V. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. A. Preobrazhensky // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2021. – No. 4(52). – P. 95-105.
12. Mishchenko, A. V. BIM implementation of a full life cycle of building / A. V. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. A. Preobrazhensky, V. Y. Mishchenko // AIP Conference Proceedings : PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING RESEARCH 2021 (ICER 2021), MOSCOW, RUSSIA, Moscow, 20–22 октября 2022 года. Vol. 2559. – Moscow: AIP PUBLISHING, 2022. – P. 040006.
13. Gorbaneva, E. P. BIM-technologies for monitoring and dynamic adjustment of the implementation of the construction calendar plan / E. P. Gorbaneva, A. V. Mishchenko // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2022. – No. 4(56). – P. 61-73.
14. Понявина, Н. А. Технология и организация строительного производства / Н. А. Понявина, Д. И. Емельянов. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2021. – 70 с.
15. Лисиенкова, Л. Н. Управление качеством / Л. Н. Лисиенкова. – М.: Издательство МИСИ-МГСУ, 2020. – 31 с.
16. Гусакова Е. А. Основы организации и управления в строительстве: учебник и практикум для вузов / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 648 с.
17. Chesnokova, E. A. Problems of the implementation of BIM technologies in Russia / E. A. Chesnokova, V. V. Khokhlova, N. A. Ponyavina, A. S. Chesnokov // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference Safety Problems of Civil Engineering Critical Infrastructures. Ural Federal University. 2020. С. 012038.

List of references

1. Nemtseva, I. A. Features and problems of effective management of investment and construction projects / I. A. Nemtseva, E. P. Gorbaneva // Product quality: control, management, improvement, planning : collection of scientific papers of the 6th International Youth Scientific and Practical Conference, Kursk, November 13, 2019. Kursk: Southwestern State University, 2019. pp. 233-237.
2. Gorbaneva, E. P. An integrated approach to the management of commercial real estate objects / E. P. Gorbaneva, N. V. Bogatyreva, S. V. Eskova, O. A. Kuleshova // Quality in industrial and socio-economic systems : a collection of scientific papers of the 7th International Scientific and Technical Conference, Kursk, April 19, 2019. Volume 1. – Kursk: Southwestern State University, 2019. – pp. 105-108

3. Mishchenko, V. Ya. Methodology of designing organizational structures of residential real estate management / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, E. A. Zhdamirova // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Modern linguistic and methodological-didactic research. – 2005. – No. 1. – pp. 40-43
4. 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
5. Lebedev, V. M. Technology and organization of construction of urban buildings and structures / V. M. Lebedev. – M.: Publishing house Infra-Engineering, 2021. – 186 p.
6. Kaloshina, S. V. Fundamentals of organization and management in construction / S. V. Kaloshina, S. A. Sazonova, D. N. Sursanov. – Perm: Publishing House of Perm. national. research. Polytechnic University. unita, 2022. – 192 p.
7. Zekin, V. N. Fundamentals of organization, management and planning in construction / V. N. Zekin, E. A. Isypova – Perm: CPI "Prokrost", 2021. – 127 p.
8. Akimova, E. M. Financial accounting in construction / E. M. Akimova, T. N. Kisel, P. A. Vasiliev, O. D. Grinik. – M.: Publishing House MISI-MGSU, EBS DIA, 2019. – 37 p.
9. Totoev, V. G. Management in construction / V. G. Totoev – M.: Infra-Engineering Publishing House, 2023. – 113 p.
10. Tsvetkova, A. Yu. Fundamentals of organization and management in construction / A. Yu. Tsvetkova, O. A. Marinina, M. A. Nevskaya. – St. Petersburg: St. Petersburg Mining University, 2020. – 50 p.
11. Mishchenko, A. V. Reduction of the BIM dimension of the full life cycle of building and facilities / A. V. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. A. Preobrazhensky // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2021. – No. 4(52). – P. 95-105.
12. Mishchenko, A.V. BIM implementation of a full life cycle of building / A.V. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. A. Preobrazhensky, V. Y. Mishchenko // AIP Conference Proceedings : PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING RESEARCH 2021 (ICER 2021), MOSCOW, RUSSIA, Moscow, October 20-22, 2022 of the year. Vol. 2559. – Moscow: AIP PUBLISHING, 2022. – P. 040006.
13. Gorbaneva, E. P. BIM-technologies for monitoring and dynamic adjustment of the implementation of the construction calendar plan / E. P. Gorbaneva, A.V. Mishchenko // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2022. – No. 4(56). – P. 61-73.
14. Ponyavina, N. A. Technology and organization of construction production / N. A. Ponyavina, D. I. Yemelyanov. Voronezh: Publishing and Printing center "Scientific Book", 2021. – 70 p.
15. Lisienkova, L. N. Quality management / L. N. Lisienkova. – M.: Publishing House of MISI-MGSU, 2020. – 31 p.
16. Gusakova E. A. Fundamentals of organization and management in construction: textbook and workshop for universities / E. A. Gusakova, A. S. Pavlov. – 2nd ed., reprint. and additional – M.: Yurayt Publishing House, 2024. – 648 p.
17. Chesnokova, E. A. Problems of the implementation of BIM technologies in Russia / E. A. Chesnokova, V. V. Khokhlova, N. A. Ponyavina, A. S. Chesnokov // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference Safety Problems of Civil Engineering Critical Infrastructures. Ural Federal University. 2020. С. 012038.

УДК 69.059.4

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ЭКСТЕНСИВНЫМ МЕТОДОМ

С. И. Матренинский, Н. А. Камынин, Т. В. Кстенин

Матренинский Сергей Иванович, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: gso09@yandex.ru

Камынин Никита Андреевич, Воронежский государственный технический университет, аспирант гр. аОС-22, E-mail: kamynin.osk@gmail.com

Кстенин Тимофей Вадимович, Воронежский государственный технический университет, аспирант гр. аОС-23, E-mail: timakstenin@gmail.com

Аннотация: отсутствие требуемого финансирования в сфере капитального ремонта и реконструкции повлекло за собой значительное повышение физического и морального износа зданий, составляющих жилищный фонд Воронежской области. С учетом закономерностей нарастания процессов изношенности это может привести к лавинообразному выбытию жилых зданий в связи с возможным достижением ими ветхого и аварийного состояния. Актуальность данной работы обусловлена ростом негативных тенденций, связанных с увеличением доли ветхого и аварийного жилья в России и в том числе в Воронежской области.

На государственном и региональном уровнях разрабатываются и реализуются множество программ, позволяющих найти пути решения этой масштабной социально-экономической проблемы. Но, несмотря на предпринятые усилия, жилищная проблема в стране всё ещё является одной из самых значимых.

Было проведено исследование жилищного фонда РФ и в частности Воронежской области. Рассмотрены возможности создания условий для обеспечения жильем граждан городского округа Воронежа, проживающих в аварийных домах, за счет проведения реновации экстенсивным методом. Показана целесообразность применения экстенсивного метода реновации, как комплексного обновления жилищного фонда Воронежской области.

Ключевые слова: жилищное строительство, физический износ, моральный износ, реновация, экстенсивный метод, эффективность, поточное строительство.

A METHODOICAL APPROACH TO THE RENOVATION OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE VORONEZH REGION BY AN EXTENSIVE METHOD

S. I. Matreninsky, N. A. Kamynin, T. V. Kstenin

Matreninsky Sergey Ivanovich, 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: gso09@yandex.ru

Nikita Andreevich Kamynin, Voronezh State Technical University, postgraduate student of aOS-22, E-mail: kamynin.osk@gmail.com

Kstenin Timofey Vadimovich, Voronezh State Technical University, PhD student, aOS-23, E-mail: timakstenin@gmail.com

Annotation: the lack of required financing in the field of capital repairs and reconstruction has led to a significant increase in physical and moral deterioration of buildings that make up the housing stock of the Voronezh region. Taking into account the patterns of increasing deterioration processes, this can lead to an avalanche-like retirement of residential buildings due to their possible dilapidation and disrepair. The relevance of this work is due to the growth of negative trends associated with an increase in the share of dilapidated and dilapidated housing in Russia, including in the Voronezh region.

Many programs are being developed and implemented at the state and regional levels to find ways to solve this large-scale socio-economic problem. But despite the efforts made, the housing problem in the country is still one of the most significant.

A study of the housing stock of the Russian Federation and, in particular, the Voronezh region was conducted. The possibilities of creating conditions for providing housing to citizens of the Voronezh city district living in emergency houses through extensive renovation are considered. The expediency of using an extensive renovation method as a comprehensive renovation of the housing stock of the Voronezh region is shown.

Keywords: housing construction, physical deterioration, moral deterioration, renovation, extensive method, efficiency, in-line construction.

Фонд жилой недвижимости является важной сферой, которая показывает уровень развития социальной и экономической сферы в стране. Именно скорость и эффективность решения всех вопросов, которые касаются этой отрасли, напрямую влияет на качество жизни граждан, а также на благосостояние страны в целом. Большая часть жилищного фонда в Российской Федерации имеет очень высокую степень физического и морального (функционального) износа. Это обусловлено тем, что он был возведен как временный или уже устарел и не отвечает современным требованиям.

Реновация жилищного фонда – это одно из важнейших направлений решения жилищных проблем и реформы жилищно-коммунального хозяйства. Под реновацией понимается комплекс процессов и результатов деятельности по реконструкции, ремонту, модернизации и обновлению как отдельных зданий и сооружений, так и целых градостроительных комплексов [1].

На протяжении пятидесяти лет прошлого столетия главное внимание в стране уделялось увеличению объемов жилищного фонда, на это тратилось более 85% выделяемых на жилищное строительство материальных и финансовых ресурсов. Но из-за того, что на проведение капитального ремонта и реконструкции не было выделено достаточно средств, большая часть жилых зданий, которые достигли определенного возраста для проведения реконструкции и ремонта, не были включены в список модернизируемых объектов. Это обстоятельство стало причиной существенного повышения физического и морального износа жилых зданий. На фоне продолжающегося роста степени изношенности, данная закономерность может привести к тому, что в скором времени будут наблюдаться глобальные масштабы выбытия жилых зданий из-за того, что скоро они начнут достигать аварийного состояния.

Стоит отметить, что мероприятия, направленные государством на совершенствование жилищных условий и разработку программ по расселению аварийного жилья в регионах, дают определенные результаты. Несмотря на это, доля ветхого и аварийного жилья относительно общих объёмов застройки в стране ещё достаточно велика.

Анализ статистических данных, характеризующих жилищный фонд РФ, позволяет дать объективное представление о его состоянии и условиях жизни населения. В среднем в России доля ветхого и аварийного фонда составляет 2,5% от общей площади жилищного фонда. По данным Росстата за 2017 г. лидерами по доле ветхого и аварийного жилья по регионам стали Республика Тыва (17,6%), Республика Дагестан (15,7%) и Республика Ингушетия (15,5%) [2].

С 2017 года Минстрой учитывает только аварийное жилье. Жилье признается аварийным на основании решения государственного органа или органа местного самоуправления. Понятие «ветхое жилье» в действующем законодательстве прекратило своё существование, поэтому на практике таковым теперь считается жилье, которое полностью или частично утратило свои эксплуатационные свойства вследствие физического износа [3].

Долгое время возрастала доля объектов жилищного фонда с высокой степенью износа (в нашей стране таким признаётся жилье, которое имеет степень износа, превышающую 70%) (рис. 1) [2]. Следует обратить внимание на то, что в последние годы реализация государственных и муниципальных программ по расселению аварийного жилья идёт усиленными темпами. Благодаря этому уже значительно уменьшилась доля жилых зданий с высокой степенью износа.

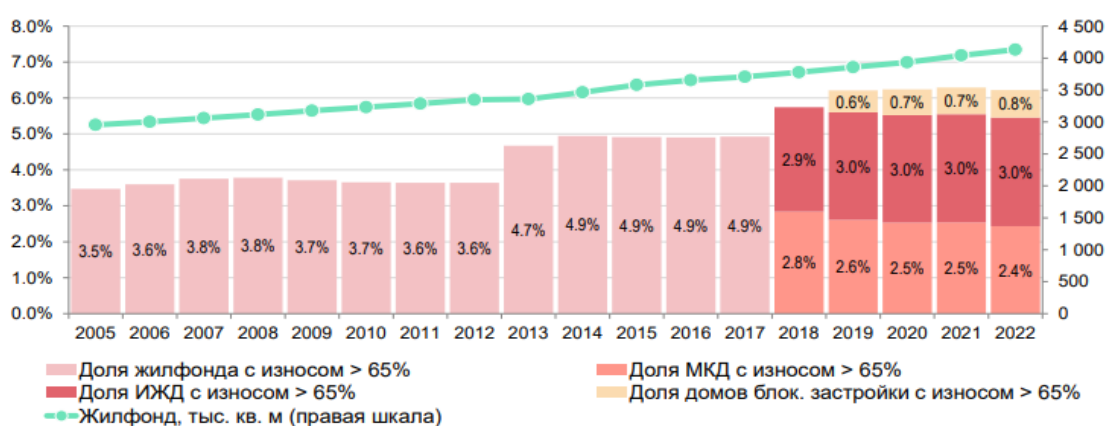


Рис. 1. Состояние жилищного фонда России

На основании множества исследований, в том числе данных Росстата, в существующем городском жилищном фонде можно условно выделить 5 категорий зданий[4]:

1. Жилые дома, построенные до 1920 года;
2. Жилищный фонд 1921 - 1945 гг.;
3. Дома, построенные в послевоенные годы и в период первого индустриального домостроения (введенные в эксплуатацию в период с 1946 года по 1970 год);
4. Дома, построенные в период второго индустриального домостроения (введенные в эксплуатацию в период с 1971 года по 1995 год, в основном кирпичные и панельные строения);
5. Современные панельные, кирпичные и монолитно-кирпичные дома (после 1995 года) [5].

Из доклада о стратегии развития строительной отрасли и ЖКХ до 2030 года, представленного в июне 2022 года на заседании Госсовета[6], следует, что объем аварийного жилья на начало 2022 года превышал 21 млн. кв. м, а ежегодно аварийными признаётся около 2 млн. кв. м жилья.

Согласно анализу института народнохозяйственного прогнозирования РАН [7], к 2030 году объем аварийного жилья в стране может увеличиться более, чем на 50 млн. кв. м, а к 2040 году этот показатель может превысить 200 млн. кв. м. Это в первую очередь связано с тем, что к 2030-2040 годам преимущественно панельные строения, которые были построены в послевоенные годы и период с 1971 по 1995 год, начнут достигать сроков предельной эксплуатации (рис. 2).

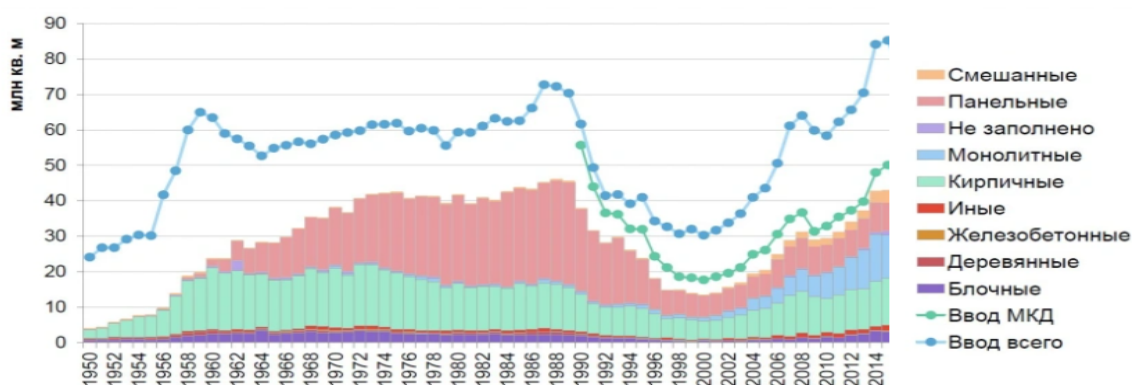


Рис. 2. Структура жилого фонда России по типу стен и годам их постройки

По прогнозу специалистов часть изношенного жилищного фонда РФ, предназначенная для ежегодного вывода из эксплуатации, к 2040 г. увеличится с 7 до 13 млн. м² (рис. 3) [7].

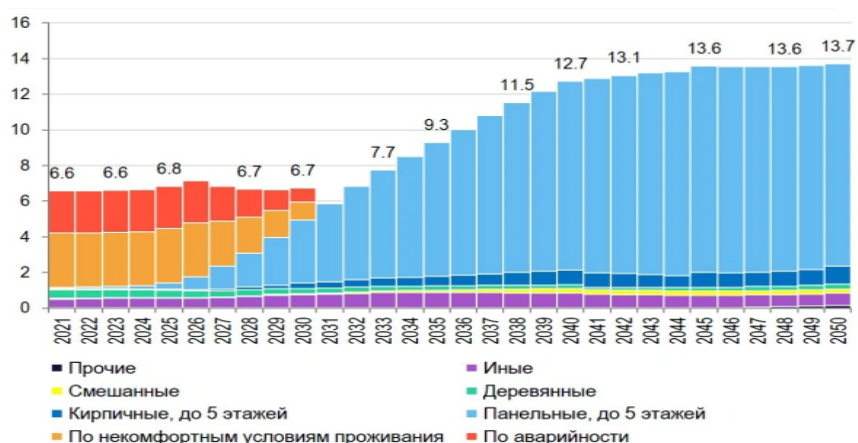


Рис. 3. Ежегодная потребность в выбытии МКД, млн кв. м

По ранее рассматриваемым данным Росстата за 2017 год в общем рейтинге регионов страны по доле ветхого и аварийного жилья Воронежская область занимала 79 место из 87 регионов с долей аварийного жилья от общей площади жилищного фонда 0,8% [2]. Несмотря на это, состояние жилищных условий населения области всё ещё остаётся неудовлетворительным и далеким от приемлемого.

Данные Государственной статистики Воронежской области [8] свидетельствуют о том, что на конец 2022 года общий жилищный фонд области составил 76,7 млн. кв. м.

Изучив сводную статистику общего числа построенных домов в Воронежской области и Воронеже в разные временные периоды [9], можно сделать вывод о том, что наибольший объём введенного в эксплуатацию жилья приходится на 1960-1989гг.

Опираясь на вышеизложенную информацию, можно сказать, что это и есть дома, возводившиеся в первый и второй периоды индустриального домостроения, составляющие весомую долю общей площади жилых зданий в регионе. Эти дома следует рассматривать как устаревшие, в том числе с точки зрения энергоэффективности и современных требований к качеству жилья. Уже к 2030 году все эти постройки начнут достигать условного срока предельной эксплуатации дома.

Принимая во внимание все различные параметры и показатели состояния территории массовой жилой застройки: архитектурно-планировочные решения,

технологические и конструктивные особенности жилых зданий, физический и моральный износ, можно разработать рациональные программы для их восстановления, модернизации, реконструкции и последующей эксплуатации, с учетом индивидуального подхода к каждому объекту.

На территории города располагаются более двадцати территорий, которые подлежат развитию. Их общая площадь составляет ориентировочно 201,88 га. В результате освоения этих территорий планируемый объем введения в эксплуатацию новых объектов жилого строительства на рынок недвижимости составляет более 2млн. кв. м, а убыль ветхого и аварийного в свою очередь примерно 447,48 тыс. кв.м.[10].

Методология реновации всей совокупности объектов территории городской застройки предусматривает интенсивные и экстенсивные методы её реализации [11].

При этом интенсивные методы включают в себя различные способы переустройства - реконструкция, санация и др., а также различного вида ремонтные работы.

Экстенсивные же методы предусматривают обычное новое строительство. Строящиеся дома могут быть возведены на новых территориях или на местах сносимых построек.

По данным реестра аварийного жилищного фонда города Воронежа [12], лишь около 2-5% объектов ветхого жилья подлежат восстановлению или реконструкции. То есть, во многих случаях единственным способом дальнейшего развития городских территорий является снос ветхих и аварийных жилых домов, ремонт или реконструкция которых нецелесообразны в силу своей высокой степени изношенности. Таким образом, в качестве рационального решения проблемы ветхого жилья в Воронежской области следует рассматривать использование экстенсивных методов реновации.

Целесообразность использования экстенсивного метода реновации, как способа комплексного обновления жилого фонда Воронежской области, можно обосновать следующими фактами:

- Затраты на эксплуатацию нового жилья значительно снизятся за счет применения современных технологий строительства и полной замены конструкций и инженерных коммуникаций на более экономичные и энергоэффективные.
- Новые дома, возведенные на месте сносимых, будут обладать более высоким сроком службы относительно домов, прошедших реконструкцию или капитальный ремонт.

На реализацию программ сноса аварийного жилья с последующим переселением его жильцов уже осуществляется финансирование из государственного бюджета, а также привлекаются дополнительные материальные ресурсы. В Воронежской области с 2010 года действует муниципальная адресная программа "Снос и реконструкция многоквартирного жилищного фонда в городском округе город Воронеж" [10]. Программа направлена на осуществление сноса или реконструкции многоквартирного жилого фонда, который находится на территориях, подлежащих развитию.

При проектировании реновации аварийных многоквартирных жилых домов посредством их сноса с последующим возведением новых зданий, совокупность соответствующих строительных процессов с определенной степенью допущения можно рассматривать как организационно-технологические процессы, аналогичные стандартным строительным процессам. Таким образом, учитывая масштабы производства реновационных работ, целесообразно использовать метод поточного строительства.

При этом достоинства поточного метода производства работ обеспечивают возможность реализации рациональных методов строительства, применения однотипных методов реконструкционных и ремонтных работ, использование одинаковых комплектов строительных машин.

Проведение реновации с помощью метода поточного строительства позволяет организовать определенную очередность между стройками по мере переселения и сноса, а не начинать все сразу.

Для организации программы реновации в рамках существующей застройки необходимо сначала подготовить стартовое жильё для жителей сносимых домов, затем произвести снос старых зданий и возведение новых на освободившихся площадках [13].

По данным рейтинга, составленного аналитическим агентством [14], в 2023 году город Воронеж занял седьмое место в рейтинге городов-миллионников с самым большим количеством нераспроданного жилья в новостройках. Как сообщает издание, общий объём нереализованного жилья составил порядка 820 тыс. кв. м. В первую очередь это обусловлено тем, что объёмы строительства жилой недвижимости ежегодно наращиваются, а спрос на жильё с 2022 года был значительно снижен. Это говорит о том, что в городе на данный момент отсутствует нехватка жилых площадей и есть возможность для подготовки стартового жилья и организации расселения жителей сносимых домов.

Для каждого объекта жилищного фонда можно выделить несколько основных этапов в программе реновации:

1. проектирование объекта;
2. строительство;
3. организационные мероприятия перед началом заселения;
4. заселение;
5. снос и подготовка площадки.

Опираясь на базу данных, сформированную в Научно-проектном центре «Развитие города» [15], можно определить среднюю продолжительность этапов проведения реновации на примере реализованных объектов в городе Москва. При масштабном рассмотрении процесс проектирования в среднем занимает один год, этап строительства – два года. Подготовка документов и переселение с последующим сносом могут занять один год [15].

Следует отметить, что успех поточного метода производства работ станет возможным при эффективном решении вопросов по реализации расселения жильцов зданий, предназначенных для реновации.

В циклограмме соответствующего объектного потока [16] представлена динамика рассматриваемых процессов (рис. 4).

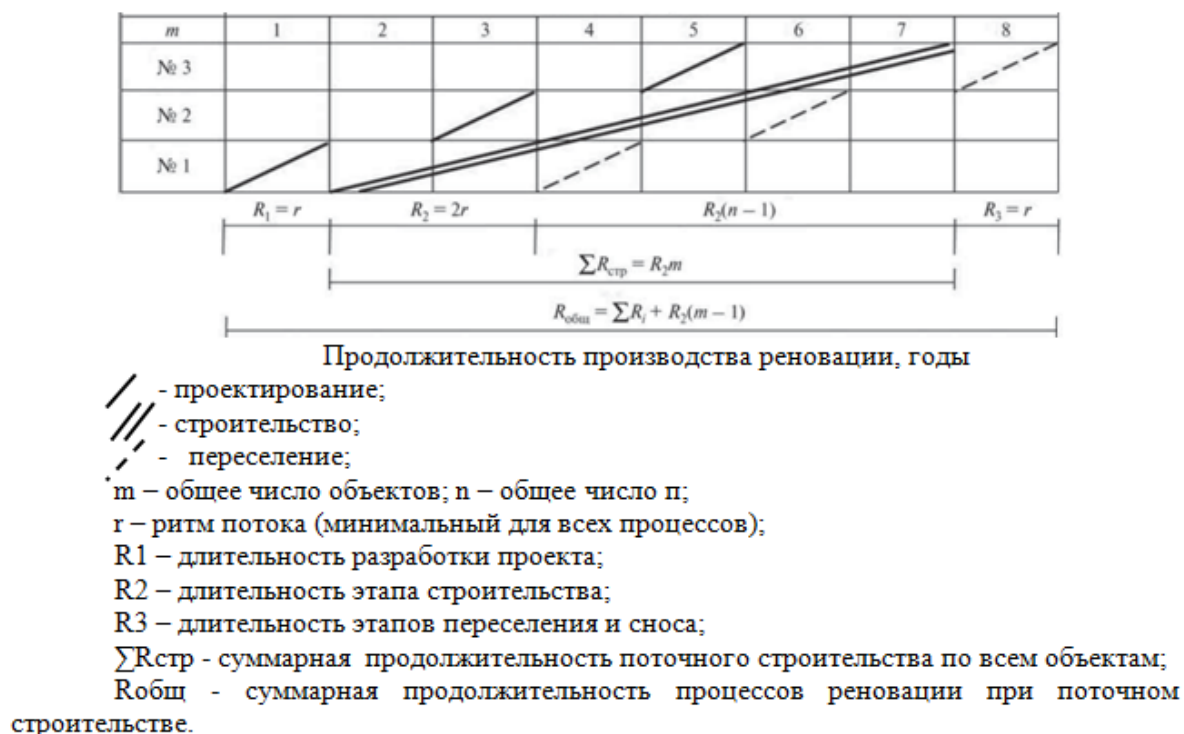


Рис. 4. Циклограмма реновации

Таким образом установлено, что эффективность процессов поточного строительства прямо пропорционально росту количества домов в потоке и увеличению объемов строительства [16]. Это означает, что, чем больше домов будет включено в программу реновации, осуществляемую экстенсивным способом в Воронежской области, тем быстрее и качественнее будет осуществляться процесс восстановления жилого фонда региона в рамках программы. В дальнейшем можно будет ускорить темпы строительства путем разделения потоков на надземную часть, подземную часть и отделочные работы.

Подводя итоги проведенного исследования, стоит отметить, что не всегда есть возможность осуществления реновации жилищного фонда за счет восстановления, реконструкции и капитального ремонта. Во многих случаях единственным способом дальнейшего развития городских территорий является снос ветхих и аварийных жилых домов, ремонт или реконструкция которых нецелесообразны в силу своей высокой степени изношенности.

При проведении анализа состояния жилищных условий в Воронежской области было установлено, что в ряде случаев наиболее эффективным способом решения проблемы аварийного жилья в регионе является использование экстенсивных методов его восстановления. В данном случае речь идет о строительстве нового жилья на месте домов, отводимых под снос.

В целях осуществления программы обновления жилищного фонда Воронежской области целесообразно использовать метод поточного строительства.

Список литературы

1. Смоляр, И. М. Терминологический словарь по градостроительству. М.: РОХОС, 2004. с. 52.
2. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. // Строительство. - URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 07.09.2023).
3. Русский Эксперт: официальный сайт. Статистика: Аварийное и ветхое жилье в России. - URL: <https://ruxpert.ru> (дата обращения: 19.02.2024).
4. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. Жилищное хозяйство в России 2022 // Статистический сборник. – 2022. - URL: [Jil_hoz_2022.pdf \(rosstat.gov.ru\)](https://rosstat.gov.ru) (дата обращения: 22.02.2024).
5. Аналитическая служба компании «ФинЭкспертиза». Реновация в регионах. - URL: [_-_.pdf \(finexpertiza.ru\)](https://finexpertiza.ru) (дата обращения: 22.02.2024).
6. Новости Черноземья : официальный сайт.- URL: <https://www.rbc.ru> (дата обращения: 26.02.2024).
7. Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук (ИНП РАН): официальный сайт.- URL: <https://ecfor.ru> (дата обращения: 26.02.2024).
8. Территориальный орган Федеральной службы Государственной статистики Воронежской области. Жилищный фонд Воронежской области в 2022 году.- URL: [Жилищный фонд_22.pdf - Яндекс Документы \(yandex.ru\)](https://rosstat.gov.ru) (дата обращения: 14.09.2023).
9. Сервис Дом.МинЖКХ: официальный сайт // Жилой фонд в Воронежской области. - URL: <https://dom.mingkh.ru/voronezhskaya-oblast> (дата обращения: 26.02.2024).
10. Российская Федерация. Воронежская городская Дума. О муниципальной адресной программе "Снос и реконструкция многоквартирного жилищного фонда в городском округе город Воронеж": решение Воронежской городской Думы от 14.07.2010 г. №150-III.
11. Matreninsky, S. I. Methodological Approach to the Classification of Areas of Compact Built-Up Development Areas for Selecting Variants of Actions and Sequence of Technical and Technological Solutions for the Renovation of these Areas / S. I. Matreninsky, V. Ya.

Mishchenko, I. E. Spivak // WSEAS Transactions on Environment and Development. – 2016. – Vol. 12. – P. 108-117.

12. Воронеж-Сити: официальный сайт// Реестр аварийного жилищного фонда городского округа город Воронеж. - URL: <https://voronezhcity.ru> (дата обращения: 26.02.2024).

13. Киевский, Л. В. Реновация по кварталам (методические вопросы) / Л. В. Киевский, М. Е. Каргашин // Жилищное строительство. 2018. № 4.

14. Цифровая система анализа рынка новостроек : официальный сайт. - URL: <https://bnmap.pro> (дата обращения: 29.02.2024).

15. Киевский, И. Л. Управление и координация крупномасштабными городскими проектами рассредоточенного строительства в городе Москве на примере программы реновации // Реновация. Крупномасштабный городской проект рассредоточенного строительства: монография о научно-методических подходах и начале реализации программы реновации. - 2018.

16. Киевский, Л. В. Циклограмма реновации / Л. В. Киевский, Я. И. Киевский // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. Вып. 8. С. 1088-1094.

List of references

1. Smolyar, I. M. Terminological dictionary of Urban Planning. М.: ROKHOS, 2004. p. 52.

2. Federal State Statistics Service: official website. // Construction. - URL: <https://rosstat.gov.ru> (date of reference: 09/07/2023).

3. Russian Expert: official website. Statistics: Dilapidated and dilapidated housing in Russia. - URL: <https://ruxpert.ru> (date of access: 02/19/2024).

4. Federal State Statistics Service: official website. Housing in Russia 2022 // Statistical collection. – 2022. - URL: [Jil_hoz_2022.pdf \(rosstat.gov.ru\)](https://rosstat.gov.ru) (date of application: 02/22/2024).

5. The analytical service of the FinExpertiza company. Renovation in the regions. - URL: [_-_.pdf \(finexpertiza.ru\)](https://finexpertiza.ru) (date of access: 02/22/2024).

6. News of the Chernozem region : official website.- URL: <https://www.rbc.ru> (date of reference: 02/26/2024).

7. Institute of National Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences (INP RAS): official website.- URL: <https://ecfor.ru> (date of application: 02/26/2024).

8. Territorial body of the Federal State Statistics Service of the Voronezh Region. Housing stock of the Voronezh region in 2022.- URL: [Housing stock_22.pdf - Yandex Documents \(yandex.ru\)](https://yandex.ru) (date of application: 09/14/2023).

9. Service House. Housing and Communal Services: official website // Housing stock in the Voronezh region. - URL: [https://dom.mingkh.ru/voronezhskaya-oblast](https://dom.mingkh.ru) (date of application: 02/26/2024).

10. The Russian Federation. Voronezh City Duma. On the municipal targeted program "Demolition and reconstruction of multi-apartment housing stock in the Voronezh city district": decision of the Voronezh City Duma dated 07/14/2010 No. 150-III.

11. Matreninsky, S. I. Methodological Approach to the Classification of Areas of Compact Built-Up Development Areas for Selecting Variants of Actions and Sequence of Technical and Technological Solutions for the Renovation of these Areas / S. I. Matreninsky, V. Ya. Mishchenko, I. E. Spivak // WSEAS Transactions on Environment and Development. – 2016. – Vol. 12. – P. 108-117.

12. Voronezh City: official website// The register of the emergency housing stock of the Voronezh city district. - URL: <https://voronezhcity.ru> (date of application: 02/26/2024).

13. Kievsky, L. V. Renovation by quarters (methodological issues) / L. V. Kievsky, M. E. Kargashin // Housing construction. 2018. No. 4.

14. Digital market analysis system for new buildings : official website. - URL:<https://bnmap.pro> (date of reference: 02/29/2024).

15. Kievsky, I. L. Management and coordination of large-scale urban projects of dispersed construction in the city of Moscow on the example of a renovation program // Renovation. A large-scale urban dispersed construction project: a monograph on scientific and methodological approaches and the beginning of the renovation program. - 2018.

16. Kievsky, L. V. Cyclogram of renovation / L. V. Kievsky, Ya. I. Kievsky // Bulletin of MGSU. 2021. Vol. 16. Issue 8. pp. 1088-1094.

УДК 69.05

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

А. Ю. Сергеева, И. И. Найчук, Р. Ю. Мясищев, Ю. Д. Сергеев

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

Найчук Иван Игоревич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. м СЭН-232, E-mail: naichuk02@mail.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

Аннотация: в качестве объекта рассмотрения для данной статьи было выбрано влияние факторов окружающей среды на эксплуатационные характеристики объектов недвижимости. Затронут вопрос воздействия климатических и экологических факторов на здания и сооружения. Актуальность и недооцененность данной темы очевидна, так как аспект влияния природных условий на эксплуатационные показатели зданий и сооружений зачастую опускается, однако в долгосрочной перспективе именно это напрямую влияет на жизненный цикл строительных конструкций, что показывают данные с регионов с различными климатическими условиями. Главным фактором, влияющим на качественные и эксплуатационные характеристики здания и сооружения, является именно уровень физического износа. На скорость протекания физического износа влияет то, каким образом происходит эксплуатация объекта. Описанные методы оценки влияния факторов окружающей среды отражают истинную природу данного вопроса и позволяют выработать рекомендации по проведению соответствующих исследований. Особое внимание уделяется вопросам мониторинга и контроля состояния объектов недвижимости.

Ключевые слова: организация производства, формирование надежности, физический износ, эффективность, экологические факторы.

STUDY OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE DURABILITY AND OPERATIONAL CHARACTERISTICS OF REAL ESTATE OBJECTS

A. Yu. Sergeeva, I. I. Naichuk, R. Yu. Myasishchev, Yu. D. Sergeev

Sergeeva Alla Yuryevna, 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: asergeeva@cchgeu.ru

Naichuk Ivan Igorevich, Voronezh State Technical University, Master's degree student gr. m SAN-232, E-mail: naichuk02@mail.ru

Myasishchev Ruslan Yurievich, *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: 910371@mail.ru*

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

Abstract: the influence of environmental factors on the operational characteristics of real estate objects was chosen as the object of consideration for this article. The issue of the impact of climatic and environmental factors on buildings and structures was raised. The relevance and underestimation of this topic is obvious, since the aspect of the influence of natural conditions on the performance of buildings and structures is often omitted, but in the long term this directly affects the life cycle of building structures, as shown by data from regions with different climatic conditions. The main factor affecting the quality and operational characteristics of a building and structure is precisely the level of physical wear. The rate of physical wear is affected by the way the facility is operated. The described methods of assessing the impact of environmental factors reflect the true nature of this issue and allow us to develop recommendations for conducting appropriate research. Special attention is paid to the issues of monitoring and control of the condition of real estate.

Keywords: organization of production, formation of reliability, physical wear, efficiency, environmental factors.

Актуальность влияния факторов окружающей среды на несущие и эксплуатационные характеристики объектов недвижимости является неоспоримой [2, 3]. Особенно учитывая современность, пребывая в которой, мы постоянно слышим об опасности резкого изменения климата ввиду деятельности человека, что естественным образом влияет также и на здания и сооружения.

Во-первых, экстремальные погодные условия напрямую влияют на эксплуатационные показатели несущих конструкций объектов недвижимости, что в перспективе может привести к частичному или полному разрушению конструкции [4, 11].

Во-вторых, резкое увеличение температурного режима, особенно в регионах, как правило, не подверженных влиянию высоких температур. Вследствие влияния солнечной радиации может также произойти разрушение либо серьезное уменьшение эксплуатационных и жизненных характеристик объектов, которые по проекту не предусматривают оказание на них подобного рода воздействия.

В-третьих, обратной стороной является резкое изменение температурного режима, выраженного резким похолоданием и выпадением осадков (снега) в тех регионах, здания и сооружения в которых также не предусматривают подобного погодного воздействия. Говоря простыми словами, аномальное выпадение осадков приведет к обрушению конструктивных верхних элементов здания. В-третьих, необходимо отметить фактор влияния объектов, в процессе жизнедеятельности которых выделяются различного рода загрязнения, которые проникая в строительные материалы, ухудшают технические характеристики зданий и сооружений [6, 8, 9]. Речь идет о выхлопных газах автомобилей и выбросах с предприятий тяжелой и химической промышленности (рис. 1).

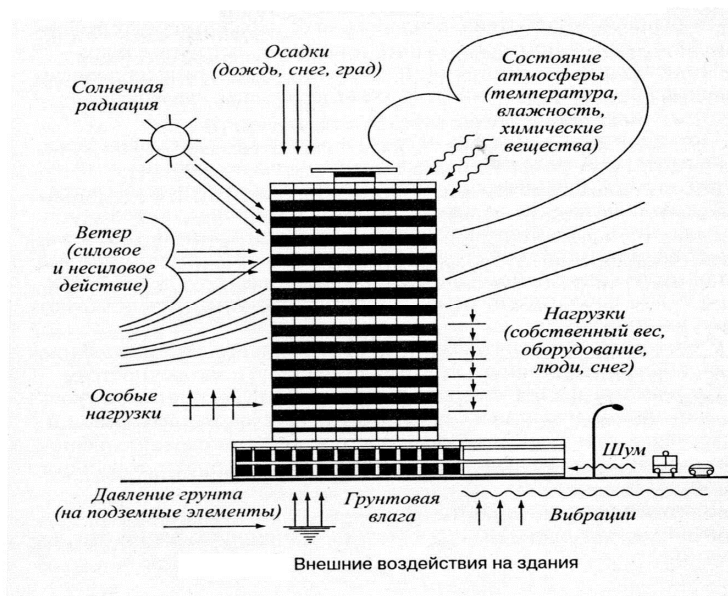


Рис. 1. Внешние воздействия на здания

Рассмотрим более подробно те факторы, которые оказывают негативные воздействия на техническое состояние зданий и сооружений [7]:

1. Условия климата.

Как было описано выше, речь здесь идет конкретно о воздействии температур. Непредсказуемость поведения окружающей среды и стремительное аномальное изменение климата вынуждает разрабатывать и применять методы утепления, охлаждения и укрепления зданий, что несет дополнительные финансовые и материальные расходы, особенно в тех регионах, которые ранее не подвергались резким перепадам температур [10];

2. Экологические условия.

Солнечная радиация, атмосферное давление, уровень влажности, шум и общее загрязнение воздуха - все это оказывает непосредственное и, безусловно, отрицательное влияние на эксплуатационные характеристики несущих конструкций, ускоряя их износ и требуя соответствующих материальных вложений для проведения работ по восстановлению и укреплению зданий и сооружений;

3. Гидрогеологические условия.

Одним из наиболее важных вопросов при первичном проектировании зданий является проведение анализа на предмет уровня и поведения подземных вод на выбранном участке застройки. Неправильно рассчитанная нагрузка вследствие поднятия уровня грунтовых вод либо изменения направленности их потока со временем приведет к полному разрушению фундамента, что повлечет за собой непоправимые разрушения конструкции [12];

4. Сейсмологические условия.

Уровень сейсмичности также является одним из наиболее важных аспектов, так как здания и сооружения, находящиеся в регионах с повышенной сейсмологической активностью, должны проектироваться с учетом возможных соответствующих явлений, таких как землетрясения и извержения вулканов. Беря в пример Камчатский регион, можно отметить, что общий уровень устойчивости зданий там выше примерно на 30%. Этого добиваются в основном благодаря усиленному армированию каркаса зданий и расширению фундаментов;

5. Условия естественной нагрузки.

Разумеется, также нельзя обходить факт нагрузки на здания находящимся в них количеством людей и оборудования. Как правило, многоэтажные здания проектируются с учетом возможности пребывания в них большего количества людей, чем это бывает в среднем, что обусловлено элементарными нормами безопасности. Соответствующие нормы указаны в СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.

Для дальнейшего понимания и развития темы введем понятие «физического износа» [9].

В зависимости от строительных материалов, нормативного срока службы, правильности либо нарушении соблюдения производственных стандартов по возведению различного рода конструкций, физический износ для каждого отдельно стоящего здания проявляет себя по-разному. На это также влияют рассматриваемые нами условия и факторы окружающей среды.

На скорость протекания физического износа влияет то, каким образом происходит эксплуатация объекта, соблюдаются ли запланированные мероприятия по восстановлению и укреплению конструктивных элементов и, конечно же, долгосрочное влияние вышеизложенных факторов окружающей среды. Неправильная оценка воздействия всего вышеперечисленного рано или поздно приведет к естественному износу, частичному, а затем и полному разрушению объекта недвижимости.

На основании описанного можно сделать вывод о том, что главным фактором, влияющим на качественные и эксплуатационные характеристики здания и сооружения, является именно уровень физического износа (рис. 2) [5, 6]

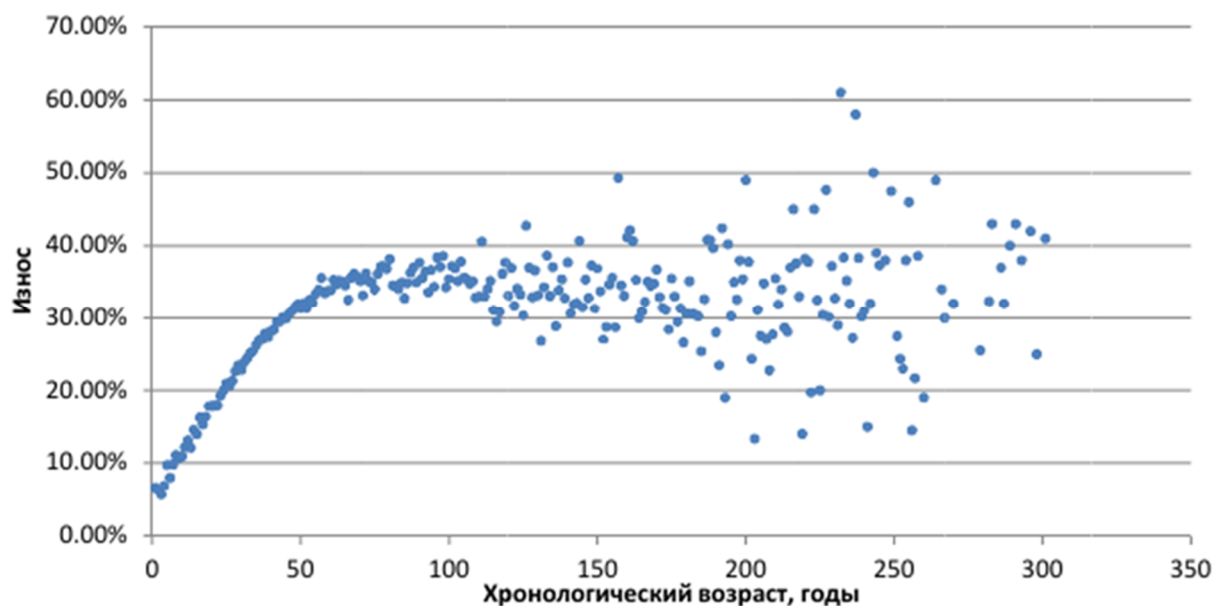


Рис. 2. Рост физического износа здания

Переходя от общего к частному, сделаем акцент на то, что факторы окружающей среды также, не в последнюю очередь определяют скорость роста физического износа здания. Рассмотрим их более подробно:

1. Уровень влажности.

Высокий уровень влажности приводит к образованию конденсата на поверхности, который, проникая вглубь строительных конструкций, в долгосрочной перспективе приведет к коррозии арматурных элементов, а также образованию различного рода бактериологических опасностей, например плесени, что также оказывает негативное влияние и на здоровье находящихся в таком здании людей;

2. Температурный режим.

Принимая во внимание все вышеизложенное касательно данного аспекта, необходимо также добавить, что резкое изменение температурного режима приводит к образованию так называемых температурно-влажностных трещин. Особенно сильно им подвержены здания, в качестве конструктивного элемента которых используется кирпичная кладка;

3. Ветровые потоки.

Резкие и сильные потоки ветра способны оказывать негативное влияние на всю конструкцию здания целиком, увеличивая скорость физического износа, однако более всего ветровой нагрузке подвержены элементы кровли, такие как черепица;

4. Осадки.

Во-первых, дожди и снегопады, просачиваясь в щели и трещины в конструкциях, вызывают естественную коррозию арматуры, что опять же ускоряет физический износ зданий и сооружений, а во-вторых, при неправильно рассчитанной нагрузке аномальное количество осадков оказывает такой уровень нагрузки, вследствие которого может произойти полное разрушение кровли.

Однако, каким же образом правильно определить уровень состояния физического износа объекта недвижимости? Данное мероприятие происходит в несколько этапов (рис. 3).

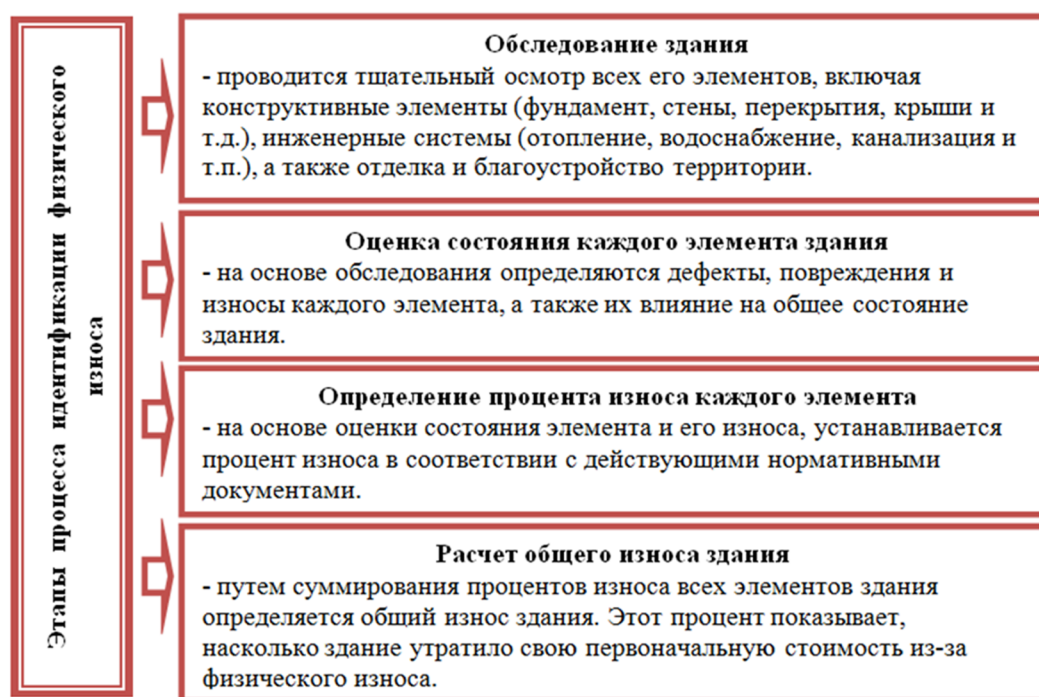


Рис. 3. Порядок оценки физического износа здания

Этап №1. Обследование здания. На данном этапе проводится тщательный осмотр каждого конструктивного элемента здания, внутренней и внешней отделки, а также инженерных систем;

Этап №2. Оценка состояния каждого элемента здания. После проведения визуального анализа устанавливаются все наличествующие повреждения и их общее влияние на конструкцию здания в целом;

Этап №3. Определение процента износа каждого элемента. На основе исследования состояния элемента и его износа, устанавливается соответствующий процент износа в соответствии с действующими нормативными документами. Такого рода информация содержится в ВСН 53-86(р).

Этап № 4. Расчет общего износа здания. Путем применения соответствующих формул выводится общий процент физического износа здания.

Основные методы оценки влияния факторов окружающей среды на эксплуатационные характеристики зданий и сооружений включают в себя:

- Анализ климатических данных: Изучение климатических условий в регионе строительства, включая температуру, влажность, ветровую нагрузку, количество осадков и другие параметры;

- Теплотехнический расчет: Определение необходимого уровня теплоизоляции здания для обеспечения комфортных условий внутри помещений и экономии энергии на отопление;

- Расчет инсоляции: Определение оптимального расположения и размеров окон для обеспечения достаточного количества естественного света и предотвращения перегрева помещений в летний период;

- Изучение сейсмической активности: Оценка вероятности землетрясений и определение требований к конструктивной системе здания для обеспечения его капитальности;

Приведем рекомендации по выявлению факторов, влияющих на обще-эксплуатационные показатели объектов недвижимости [1]:

1. Усовершенствование качества подбора, детализации и анализа данных;

2. Использование современных технологий, таких как лазерные сканеры, GPS-приемники, беспилотные летательные аппараты и др.;

3. Изменение устоявшихся временных стандартов проведения соответствующих экспертиз и введение более строгой системы контроля за соблюдением принятых норм;

5. Сотрудничество с экспертами из разных климатических регионов. Это позволит расширить опытную базу, что в случае эксцессов позволит быстро и качественно применить полученные знания на практике.

Подводя итог, сделаем вывод о том, что абсолютно все факторы окружающей среды так или иначе оказывают негативное воздействие на технические и эксплуатационные показатели зданий и сооружений. В данной статье были описаны все основные факторы окружающей среды, которые напрямую ухудшают качество строительных конструкций и ускоряют их износ. Для устранения либо же уменьшения такого рода воздействия необходимо разрабатывать и внедрять мероприятия по мониторингу и контролю состояния объектов недвижимости. Это включает в себя изменение принятых стандартов контроля, внедрение передовых технологий, разработку систем экологической безопасности на объектах недвижимости, обучение персонала и проведение информационной работы с населением. Учет факторов влияния окружающей среды является ключевым в вопросе долговечности, безопасности эксплуатации и устойчивости зданий к погодным условиям.

Список литературы

1. Мищенко, В. Я. Повышение эффективности жилых зданий при проведении капитального ремонта / В. Я. Мищенко, Е. П. Горбанева, Е. В. Овчинникова, К. С. Севрюкова // ФЭС: Финансы. Экономика. 2019. Т. 16. №1. - С. 66-72.

2. Мищенко, В. Я. Повышение энергетической эффективности объектов недвижимости [Текст] / В. Я. Мищенко, Е. П. Горбанева и др. // Глава в книге: Особенности проектирования жизненного цикла энергоэффективных объектов недвижимости. В. Я. Мищенко, П. Г. Грабовый, Е. П. Горбанева и др. Учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 "Строительство" (уровень магистратуры). Сер."Проект по программе ЭРАЗМУС+ «Магистерская программа по инновационным технологиям в сфере

энергоэффективного строительства для университетов и предприятий РФ и Армении (MARUEEB)» - Екатеринбург, 2019. С. 53-78.

3. Mishchenko, V. Risk Management in Energy Efficient Constructional Projects [Текст] / V. Mishchenko, Yu. Sergeev, A. Sergeeva, Yu. Myasishchev, R. Myasishchev // В сборнике: AIP Conference Proceedings. Материалы VIII International Scientific and Technical Conference "Solving Environmental Problems in the Construction Industry" (ESCI 2022), AIP Publishing, 2023. С. 050020.

4. Мясичев, Ю. В. Прогнозирование строительного производства в системе стратегического планирования [Текст] / Ю. В. Мясичев, Р. Ю. Мясичев, 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. 2018. С.11 - 13.

5. Мясичев, Ю. В. Разработка модели мониторинга промышленной и экологической безопасности по объективной оценке состояния нагрузок и несущей способности конструкций [Текст] / Ю. В. Мясичев, А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Р. Ю. Мясичев // Строительство и недвижимость. - Воронеж, 2018. №1-1 (2). С. 63-67.

6. Мясичев, Ю. В. Факторы, воздействующие на технико-эксплуатационное состояние строительных конструкций [Текст] / Ю. В. Мясичев, А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Р. Ю. Мясичев // Строительство и недвижимость. - Воронеж, 2018. №1-1 (2). С. 67-74.

7. Сергеев, Ю. Д. Оптимизация процесса обследования несущих конструкций предаварийных зданий [Текст] / Ю. Д. Сергеев, А. Ю. Сергеева, А. В. Мищенко, Ю. В. Мясичев, Р. Ю. Мясичев // ФЭС: Финансы. Экономика. 2019. Т. 16. №3. С. 52-56.

8. Сергеева, А. Ю. Исследование обеспечения долговечности несущих конструкций в процессе эксплуатации [Текст] / А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Ю. В. Мясичев, Р. Ю. Мясичев, // Строительство и недвижимость. - Воронеж, 2020. №2 (6). С. 124-129.

9. Сергеева, А. Ю. Выявление причин образования дефектов в строительных конструкциях [Текст] / А. Ю. Сергеева, Р. Ю. Мясичев, Ю. Д. Сергеев // В сборнике: Актуальные проблемы строительства, природообустройства, кадастра и землепользования. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. - Махачкала, 2022. С. 59-63.

10. Сергеева, А. Ю. Оценка близости системы к кризисному состоянию [Текст] / А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, С. Е. Крупенко // Научно-практический журнал Экономика и менеджмент систем управления. - 2014. - №2.1 (12). - С. 215-218.

11. Сергеева, А. Ю. Исследование признаков аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений [Текст] / А. Ю. Сергеева, Ю. В. Мясичев, Р. Ю. Мясичев, Ю. Д. Сергеев // Сборник научных статей по материалам научно-практической конференции Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости. - 2017. - С. 218-223.

12. Сергеева, А. Ю. Исследование методов повышения эксплуатационной надежности в период эксплуатации стройобъекта [Текст] / А. Ю. Сергеева, Ю. Д. Сергеев, Р. Ю. Мясичев, Ю. В. Мясичев // В сборнике: Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения. Материалы Международных академических чтений. Под редакцией С.И. Меркулова.- 2020. С. 252-258.

List of references

1. Mishchenko, V. Ya. Improving the efficiency of residential buildings during major repairs / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, E. V. Ovchinnikova, K. S. Sevryukova // FES: Finance. Economy. 2019. Vol. 16. No.1. - pp. 66-72.

2. Mishchenko, V. Ya. Improving the energy efficiency of real estate objects [Text] / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, etc. // Chapter in the book: Features of designing the life cycle of energy-efficient real estate objects. V. Ya. Mishchenko, P. G. Grabovy, E. P. Gorbaneva, etc. A textbook for students of educational institutions of higher education studying in the field of training 08.04.01 "Construction" (master's degree level). Ser."Project under the ERASMUS+ program "Master's program in innovative technologies in the field of energy efficient construction for universities and enterprises of the Russian Federation and Armenia (MARUEEB)" - Yekaterinburg, 2019. pp. 53-78.
3. Mishchenko, V. Risk Management in Energy Efficient Constructive Projects [Text] / V. Mishchenko, Yu. Sergeev, A. Sergeeva, Yu. Myasishchev, R. Myasishchev // In the collection: AIP Conference Proceedings. Proceedings of the VIII International Scientific and Technical Conference "Solving Environmental Problems in the Construction Industry" (ESCI 2022), AIP Publishing, 2023. pp. 050020.
4. Myasishchev, Yu. V. Forecasting of construction production in the strategic planning system [Text] / 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. 2018. pp.11-13.
5. Myasishchev, Yu. V. Development of a model for monitoring industrial and environmental safety for an objective assessment of the state of loads and bearing capacity of structures [Text] / Yu. V. Myasishchev, A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, R. Yu. Myasishchev // Construction and real estate. Voronezh, 2018. No.1-1 (2). pp. 63-67.
6. Myasishchev, Yu. V. Factors affecting the technical and operational condition of building structures [Text] / Yu. V. Myasishchev, A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, R. Yu. Myasishchev // Construction and real estate. Voronezh, 2018. No.1-1 (2). pp. 67-74.
7. Sergeev, Yu. D. Optimization of the inspection process of load-bearing structures of emergency buildings [Text] / Yu. D. Sergeev, A. Yu. Sergeeva, A.V. Mishchenko, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev // FES: Finance. Economy. 2019. Vol. 16.No. 3. pp. 52-56.
8. Sergeeva, A. Yu. Research on ensuring the durability of load-bearing structures during operation [Text] / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev, // Construction and real estate. Voronezh, 2020. No.2 (6). pp. 124-129.
9. Sergeeva, A. Yu. Identification of the causes of defects in building structures [Text] / A. Yu. Sergeeva, R. Yu. Myasishchev, Yu. D. Sergeev // In the collection: Actual problems of construction, environmental management, cadastre and land use. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. - Makhachkala, 2022. pp. 59-63.
10. Sergeeva, A. Yu. Assessment of the proximity of the system to a crisis state [Text] / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, S. E. Krupenko // Scientific and practical Journal Economics and Management of management systems. - 2014. - №2.1 (12). - Pp. 215-218.
11. Sergeeva, A. Yu. Investigation of signs of an emergency condition of load-bearing structures of buildings and structures [Text] / A. Yu. Sergeeva, Yu. V. Myasishchev, R. Yu. Myasishchev, Yu. D. Sergeev // Collection of scientific articles based on the materials of the scientific and practical conference Modern trends in construction and operation of real estate objects. - 2017. - pp. 218-223.
12. Sergeeva, A. Yu. Research of methods for improving operational reliability during the operation of a construction facility [Text] / A. Yu. Sergeeva, Yu. D. Sergeev, R. Yu. Myasishchev, Yu. V. Myasishchev // In the collection: Safety of the Russian construction fund. Problems and solutions. Materials of International academic readings. Edited by S.I. Merkulov.- 2020. pp. 252-258.

УДК 691.322.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ БЕТОНА С ЦЕЛЬЮ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Т. А. Столярова, Д. А. Казаков, И. Е. Спивак, Арм. А. Арзуманов

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

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

Спивак Ирина Евгеньевна, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: spivak_ie@mail.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: «создавать на века!» – это лозунг всех строителей в мире, поэтому для своих проектов инженеры стараются использовать как старые, проверенные временем, так и новые строительные материалы, сочетающие в себе несколько функций одновременно. Бетон имеет повышенную прочность и надежность, из-за этого он занимает лидирующее место при строительстве жилых комплексов, хозяйственных построек и других сооружений, но в то же время он имеет и ряд недостатков, таких как образование трещин, требует очистки от наледи и существует потребность в устройстве светопрозрачных конструкций. В данной статье рассмотрены три инновации классического бетона, которые отличаются от уже привычных нам, которые могут восстанавливать трещины в теле бетона, поглощать электромагнитное излучение, что позволит избавиться от наледи, и обладают светопропускной способностью.

Ключевые слова: инновационные разработки, бетон, самовосстанавливающийся бетон, токопроводящий бетон, светопрозрачный бетон.

USING MODERN TECHNOLOGIES TO CHANGE THE PROPERTIES OF CONCRETE TO IMPROVE ITS APPLICATION

T. A. Stolyarova, D A Kazakov, I. E. Spivak, 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

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

Spivak Irina Evgenievna, Voronezh Universal University, Senior Lecturer of the Department of Technology, Organization of Builders, Expertise and Value Management, e-mail: spivak_ie@mail.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: «create for centuries!» - this is the slogan of all builders in the world, so for their projects engineers try to use both old, time-tested and new building materials that combine several functions at the same time. Concrete has increased strength and reliability, because of this it takes a leading place in the construction of residential complexes, outbuildings and other structures, but at the same time it also has a number of disadvantages, such as the formation of cracks, requires clearing of ice and there is a need for installation of translucent structures. This article discusses three innovations of classical concrete, which differ from those already familiar to us, which can restore cracks in the body of concrete; absorb electromagnetic radiation, which will help get rid of ice; and have light transmittance.

Keywords: innovative developments, concrete, self-healing concrete, conductive concrete, translucent concrete.

Самые востребованные и наиболее часто используемые материалы для строительства - это древесина, кирпич и бетон. Мы привыкли, что определение бетона звучит так: бетон – это искусственный строительный камень, получаемый путем затворения водой сухой смеси из крупного наполнителя, мелкого наполнителя, вяжущего вещества, и добавок [1]. Известно, что бетон обладает многими положительными качествами, однако, под действием разнообразных факторов (агрессивных сред, вибраций, механических воздействий и т.п.) происходит нарушение структуры бетона с течением времени и такой материал имеет ряд оговорок при эксплуатации, таких как: необходимость очистки от наледи (в дорожном строительстве), потребность в устройстве светопрозрачных конструкций (в жилищном строительстве) и т.п.

Использование современных технологий и разработок позволяет получить три новых разновидности бетона, которые по своим свойствам отличаются от своего прародителя, решают существующие проблемы эксплуатации бетона и позволяют менять концепцию некоторых конструкций. Такими современными материалами являются самовосстанавливающийся бетон, токопроводящий бетон и светопрозрачный бетон [2].

Появляющиеся со временем в теле бетона трещины провоцируют образование ряда проблем, которые представлены на рис. 1.



Рис. 1. Последствия от трещин в бетоне

На рис. 2 приведены методы реконструкций и ремонта конструкций для ликвидации трещин. На это требуются дополнительные материалы, время и трудозатраты, да и трещины могут возникнуть в труднодоступных или же и вовсе скрытых местах (система вентилируемого фасада, к примеру). Замечательно было бы если бы появилась возможность решить данную проблему без дополнительного участия человека [3].



Рис. 2. Методы устранения трещин в бетоне

В 2005 г. открыли бактерии рода бацилл, производящие минералы, которые могут устранить микротрещины в бетоне.

Доктор Хенк Джонкерс (Голландия) предложил поместить данные бактерии и лактат кальция (их питание) в разлагаемые капсулы. Эти капсулы в дальнейшем будут выступать добавкой для бетонной смеси. Появившаяся трещина разрушит капсулу и освободит известняк (продукт жизнедеятельности бактерий), который заполнит данную трещину как показано на рис. 2.

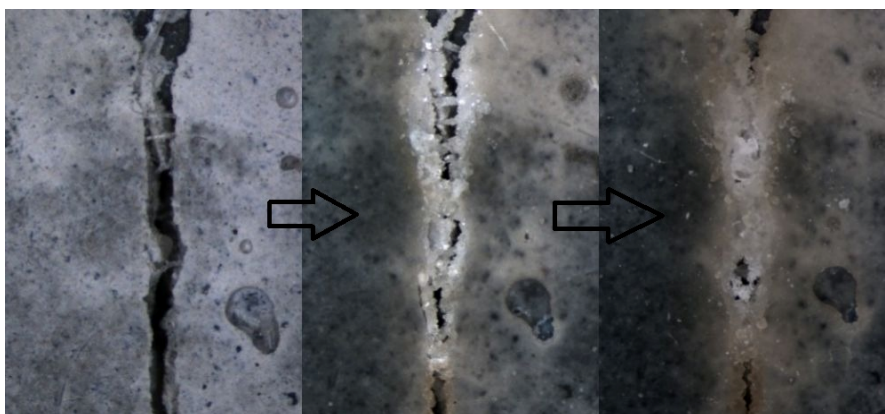


Рис. 2. Изменение трещины в бетоне под воздействием бактерий

К выходу на мировой рынок готовят два продукта: известковый раствор для заделки трещин и непосредственно самовосстанавливающийся бетон.

Следующее направление, в котором производятся исследования – это токопроводящий бетон, при этом работы в этой области велись по двум направлениям (рис. 3).

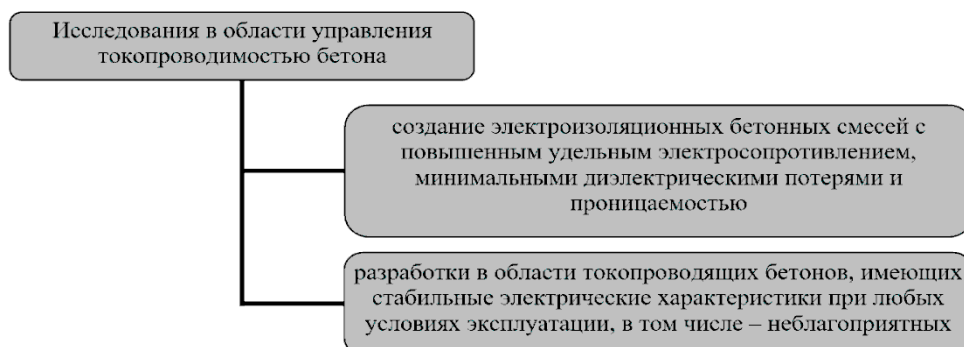


Рис. 3. Направления исследований токопроводящего бетона

Возможность управления токопроводимостью бетона является сложной задачей, решение которой способно дать дополнительные преимущества [4].

Этот вид бетона в типичных условиях эксплуатации обладает проводимостью электричества, однако нельзя контролировать этот процесс или, что более важно, управлять им, что негативно сказывается на состоянии железобетонных сооружений из-за их электрической коррозии.

Для мониторинга электропроводности используют различные методы воздействия на бетонные конструкции. Основное направление научных исследований заключается в изоляции такого бетона от влаги. Исходя из этого, французы решили добавить битумную эмульсию в структуру бетона с целью обеспечения защиты от влаги. Существует также еще один метод воздействия – сушка с последующей обработкой внешней гидроизоляцией.

В другом научном направлении в данной области стремятся к разработке композитного материала, обладающего свойствами проводника электричества. Результатом этих исследований стал созданный токопроводящий бетон, который получил название бетэла.

Интерес к проблеме электропроводности проявили и ученые из университета Небраски, которые разработали Shot Crete - токопроводящий бетон, способный отражать и поглощать электромагнитное излучение. Данное явление обусловлено специальным добавлением - магнетитом (рис. 4.) и усилено металлической и углеродной стружкой.



Рис. 4. Минерал магнетит

В будущем Shot Crete может стать основным и востребованным материалом для строительства дорог, тротуаров и взлетно-посадочных полос аэропортов. Этот материал способен быстро размораживать лед без необходимости использования реагентов и участия человека.

Проведены испытания пробных образцов Shot Crete, которые показали отличные результаты: поверхность накапливает достаточное количество тепловой энергии, предотвращая образование корки льда. Кроме того, вблизи города Линкольн был построен мост из 52 бетонных плит Shot Crete, подтверждающий эффективность разработки, так как на нем никогда не возникало обледенения.

Свойство данного бетона отражать электромагнитные импульсы представляет собой значительное преимущество для строительства жилых домов, поскольку способствует защите электроники внутри здания. Дополнительным плюсом является возможность использовать Shot Crete для покрытия готовых конструкций вместо полного возведения здания из этого материала, что позволяет сократить расходы на строительство.

Несмотря на очевидные преимущества, бетон Shot Crete находится на стадии доработок, испытаний, экспериментов и еще не появился в свободной продаже, но будем надеяться, что скоро испытания завершатся и данный материал будет доступен к покупке.

Третий, рассматриваемый в данной статье, светопрозрачный бетон (литракон) нашел свое применение в отделке и для возведения декоративных элементов (стены, перегородки, светильники и др., как показано на рис. 5). Очень часто в бетон внедряют яркие элементы освещения для усиления эффекта прозрачности.



Рис. 5. Примеры декора из литракона

Главный компонент, отличающий литракон от обычного бетона это оптоволоконные нити, которые пропускают свет и при этом способны выдерживать довольно большие нагрузки [5].

Из-за высокой стоимости, области применения литракона ограничены, однако, если стоимость удастся снизить, то возможно расширение сферы применения до использования в устройстве технологических световых проемов, козырьков и крыш [6].

Высокая стоимость материала объясняется тем, что очень мало производителей занимаются данным видом материала и у них отсутствует конкуренция. Тем не менее со временем стоит ожидать выхода более усовершенствованного литракона, который сможет расширить рамки своего применения.

В настоящее время стоимость светопрозрачного бетона составляет 15000 рублей за плиту площадью 2 м² и толщиной 2 м, однако в дальнейшем планируется удешевление.

Обобщая все вышесказанное, составим табл. 1, в которой представлены преимущества и недостатки новых бетонов по сравнению с привычным старым.

Таблица 1

Сводная таблица преимуществ и недостатков бетонов, производимых по новым технологиям, по сравнению с обычным бетоном

Наименование бетона	Преимущества по сравнению с обычным бетоном	Недостатки
Самовосстанавливающийся бетон	<ul style="list-style-type: none"> - уменьшение затрат на ремонт; - регенерация; - более эластичен; - устойчивость к трещинам; - легче на 40-50%; - долговечность более 200 лет; - лучше работает на сжатие 	<ul style="list-style-type: none"> - высокая цена для внедрения в строительство жилья; - не имеет эффекта на крупных разломах; - есть сложность в успешной интеграции микрокапсул в бетон
Токопроводящий бетон	<ul style="list-style-type: none"> - предотвращает образование наледи; - уменьшение аварий вследствие отсутствия наледи на дорожном полотне; - способность отражения некоторых электромагнитных волн; - значительно минимизируются расходы на содержание взлетно-посадочных полос 	<ul style="list-style-type: none"> - вызывает электрическую коррозию в ж/б конструкциях; - дорого для использования в гражданской авиации
Светопрозрачный бетон	<ul style="list-style-type: none"> - экологичность; - высокая прочность на сжатие — от 70 Мпа; - применение для оригинальных перегородок между помещениями в связи с достойными шумо- и теплоизоляционными свойствами; - простота технологии; - новизна; - по коэффициент морозоустойчивости сравним с кладочным кирпичом 	<ul style="list-style-type: none"> - высокая цена; - требуется серьезное оборудование для промышленного производства; - имеет коэффициент водопоглощения, равный 6%, что достаточно много для цементных материалов

Из табл. 1 видно, что данные бетоны имеют ряд преимуществ по сравнению с классическим бетоном, но также имеют и недостатки, самым главным из которых является дороговизна на исследования и дальнейшее внедрение в производство.

Подводя черту, следует отметить, что использование новых видов бетонов по ряду причин эффективнее применения существующего бетона, но также имеет ряд ограничений.

В настоящее время нет возможности для массового производства данных бетонов, но предпринимаются исследования для решения этой проблемы.

Также было бы интересно рассмотреть данные разработки в сочетании с технологией 3D строительства и использования роботов в строительстве [7, 8].

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>

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=ln1doay6c8904536990#\(дата обращения 10.04.2024\)](https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/10_innovacionnyh_materialov_kotorye.html?ysclid=ln1doay6c8904536990#(дата обращения 10.04.2024)).

3. Струкова, Е. А. Самовосстанавливающийся эластичный бетон / Е. А. Струкова, Н. В. Гилязидинова // Сборник материалов X всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая», Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. – Кемерово [Электронный ресурс], 2018. – С. 42813-1 – 42813-3.

4. House Chief // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://housechief.ru/tokoprovodyashchij-beton-shot-crete> (дата обращения 10.04.2024)

5. Стройка // [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://stroyka.ru/articles/svetoprozrachnyy-beton-cto-eto-tekhnologiya-izgotovleniya> (дата обращения 10.04.2024)

6. Арзуманов, А. А. Перспективы применения светопрозрачного бетона в строительстве / А. А. Арзуманов, Т. А. Столярова, К. В. Говорова, К. А. Коршикова // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2023. –№ 1(12). – С. 7-12.

7. Батехова, А. А. Проблематика определения эффективных технологий в использовании 3d принтеров для сокращения затрат финансовых и временных ресурсов / А. А. Батехова, К. Н. Горюшкин, Т. А. Столярова // Научный журнал «Строительство и недвижимость», Воронежский государственный технический университет. – Воронеж, 2022. –№ 1(10). – С. 173-178.

8. Столярова, Т. А. Зарубежный опыт разработок роботов для применения в строительстве / Т. А. Столярова, А. С. Ломиногин, Л. А. Туковская, В. С. Кортаев // 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 Construction Materials: Educational Manual for Students of Bachelor 's Degree of Training "Chemistry, Physics and Mechanics of Materials"/A. M. Usachev, S. M. Usachev, E. V. Baranov//Voronezh State Architectural and Construction University. - Voronezh, 2016. - 245 p. [Electronic Resource]: Access Mode: URL: <http://www.iprbookshop.ru/72940.html>

2. Buldygerov, V. We didn't even dream about it // [Electronic resource]: Access mode: URL:

https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/10_innovacionnyh_materialov_kotorye.html?ysclid=ln1doay6c8904536990# (accessed 04.10.2024)

3. Strukova, E. A. Self-healing elastic concrete / E. A. Strukova, N. V. Gilyazidinova // Collection of materials of the X All-Russian scientific and practical conference of young scientists with international participation "Young Russia", Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev. – Kemerovo [Electronic resource], 2018. – pp. 42813-1 – 42813-3.

4. House Chief // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://housechief.ru/tokoprovodyashchij-beton-shot-crete> (accessed 04.10.2024)

5. Construction site // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://stroyka.ru/articles/svetoprozrachnyy-beton-chto-eto-tehnologiya-izgotovleniya> (accessed 04.10.2024)

6. Arzumanov, A. A. Prospects for the use of translucent concrete in construction/ A. A. Arzumanov, T. A. Stolyarova, K. V. Govorova, K. A. Korshikova // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2023. – № 1(12). – Pp. 7-12.

7. Batekhova, A. A. Challenges in determining effective technologies in using 3d printers to reduce financial and time resources / A. A. Batekhova, K. N. Goryushkin, T. A. Stolyarova // Scientific journal "Construction and Real Estate", Voronezh State Technical University. – Voronezh, 2022. – № 1(10). – Pp. 173-178.

8. Stolyarova, T. A. Foreign experience of development of robots for application 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.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 339.138:69

МАРКЕТИНГ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

И. А. Косовцева, А. С. Панина

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

Панина Александра Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-201, E-mail: sashulya.panina@list.ru

Аннотация: данная статья посвящена маркетингу в строительной сфере, что является достаточно актуальной темой в наше время. Каждая отрасль испытывает различные проблемы сбыта товаров и слуг, но строительство – практически самая специфическая сфера, имеющая определенные отличительные особенности по отношению к другим сферам деятельности. Для данной сферы наиболее характерны такие проблемы, как большая конкуренция, сезонность и долгосрочный характер деятельности. Маркетинг – один из важнейших инструментов для повышения узнаваемости, увеличения рентабельности, расширения базы клиентов и роста продаж. Все это сказывается на прибыли компании. Для получения положительных результатов необходимо правильно подобрать метод продвижения. В данной сфере специалисты чаще используют цифровой маркетинг, городскую рекламу и способы вовлечения потенциальных покупателей с помощью акций, участия в мероприятиях в виде спонсорства.

Ключевые слова: маркетинг, строительство, рекламные механизмы, стратегия продвижения, целевая аудитория, потенциальные покупатели, эффективность.

MARKETING IN THE CONSTRUCTION SECTOR

I. A. Kosovtseva, A. S. Panina

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

Panina Alexandra Sergeevna, Voronezh State Technical University, student gr. bEUN-201, E-mail: sashulya.panina@list.ru

Abstract: this article is devoted to marketing in the construction sector, which is a fairly relevant topic nowadays. Each industry has different problems selling goods and servants, but construction is practically the most specific area, which has certain distinctive features in relation to other areas of activity. Problems such as high competition, seasonality and the long-term nature of activities are most characteristic of this area. Marketing is one of the most important tools for increasing awareness, increasing profitability, expanding the

customer base and increasing sales. All this affects the company's profits. To get positive results, it is necessary to choose the right method of promotion. In this field, specialists are more likely to use digital marketing, urban advertising and ways to engage potential buyers through promotions, participation in events in the form of sponsorship.

Keywords: marketing, construction, advertising mechanisms, promotion strategy, target audience, potential buyers, efficiency.

Вопрос о влиянии маркетинга на человека уже давно стоит перед специалистами данной сферы. Рекламные механизмы многочисленны и многогранны. Обращая внимание на разнообразии товаров одной категории, стоящих на полке в магазине, каждый сталкивается с проблемой выбора. Одним из оснований принятия решения о приобретении определенной продукции становится маркетинг [4].

Данный механизм, влияющий на потенциального покупателя, представляет собой решение проблем клиентов или покупателей с помощью выявления потребностей и их эффективного удовлетворения конкретным товаром или услугой. Данный процесс направлен на стимулирование продаж товаров и услуг, увеличение спроса на продукцию, выбор сегментов рынков сбыта продукции, организацию каналов распределения, определение рекламных механизмов.

Каждая сфера деятельности обладает своей спецификой. Строительство – огромная сфера товаров и услуг, которые нуждаются в продвижении. Маркетинг является одним из важнейших инструментов для повышения узнаваемости, увеличения спроса на рынке и роста продаж [3]. В условиях большой и ожесточенной конкуренции нужно удерживать свою целевую аудиторию и повышать осведомленность потенциальных клиентов о своих товарах и услугах. При правильном использовании маркетинговых стратегий организации могут привлекать внимание большого количества клиентов, а также «переманивать» потенциальных покупателей у компаний-конкурентов.

Одной из проблем, с которыми часто сталкиваются строительные организации, является большая конкуренция. В нашей стране существует множество строительных компаний, предлагающих свои товары или услуги, которые, иногда, отличаются лишь по одному параметру – цене. Стоимость организации напрямую зависит от ее узнаваемости, популярности, бренда. Ярким примером может стать застройщик Воронежской области, занимающий лидирующие позиции в городе. ГК «Развитие» является лидером застройщиков этого города и занимает 26 место в России по объемам строительства жилой недвижимости. Узнаваемость и популярность этой компании достаточно высока. Цена соответственно выше, чем у конкурентов, ведь компания заработала себе «имя» и репутацию.

Важно учитывать, что строительные товары и услуги имеют определенную стоимость, которая может показаться завышенной для потенциальных покупателей. Необходимо правильно доносить информацию до клиентов и вызывать их доверие, доказывая свои преимущества.

Строительная сфера обладает такой особенностью, как долгосрочный характер деятельности. Требуется учитывать этот фактор при планировании внедрения маркетинговых механизмов. Также необходимо обращать внимание на сезонность строительных услуг, потому что некоторые работы могут выполняться только в теплое время года [5]. Наибольшая эффективность рекламы и продвижения продукции должна приходиться на начало благоприятного сезона.

Для достижения поставленных целей необходимо определиться с методами, которые повлекут за собой наилучший результат. В строительной отрасли распространено достаточно большое количество способов воплощения маркетинговой стратегии.

Самыми эффективными методами продвижения в сфере строительства специалисты выделяют интернет-маркетинг [1], городскую рекламу и способы вовлечения клиентов

непосредственным влиянием на них с помощью акций, участия в мероприятиях, спонсорства.

Важно учитывать, что маркетинг строительной фирмы в интернете должен начинаться с создания сайта и сообществ в социальных сетях для того, чтобы людям было проще ориентироваться, они могли визуально оценить саму компанию. Дизайн и оформление сайта и групп является немаловажным аспектом привлечения и удерживания внимания потенциальных клиентов.

Первый и самый распространенный в наше время способ относительно недавно стал занимать лидирующие позиции, что объясняется страхом и неведением организаций от чего-то нового. Цифровой маркетинг - стратегия фирмы, основывающаяся на цифровых маркетинговых каналах, продвижении продукции, услуг и торговых марок на основе информационных технологий и средств массовой информации (СМИ). Существует множество различных инструментов интернет-маркетинга. Наиболее известные и часто применяющиеся на практике – контекстная и таргетированная реклама, поисковая оптимизация и медийная реклама, социальные медиа.

Для наиболее правильного выбора инструмента интернет-маркетинга необходимо определиться с целями и ожидаемыми результатами, так как каждый инструмент строится по определенным алгоритмам.

Специалисты выделяют несколько основных этапов определения направления продвижения. Главный из них – определение основной целевой аудитории, изучение своих клиентов для дальнейшей работы с ними, планирование мероприятий, направленных на мотивацию к покупке товарной продукции. Сейчас на просторах интернета достаточно много механизмов и сервисов, позволяющих быстро и качественно справиться с аналитикой и более точно определить свою аудиторию. Также важным этапом выделяют выбор рынков, на которые предприятие будет направлять свою деятельность. Следующим неотъемлемым шагом выделяют разработку комплекса маркетинга, выбор стратегии, намачивание плана продвижения.

В большинстве случаев на первых этапах продвижения компании используют такой инструмент, как контекстная реклама [2]. Она представляет собой интернет-объявления, которые демонстрируются пользователю только тогда, когда он заинтересован в этом.

Такие объявления встречались пользователям на площадках: «Яндекс», «Google», Mail.ru, но, в связи с последними событиями, в нашей стране используется в основном реклама в «Яндекс». При правильной настройке рекламы маркетолог компании может оценивать и отслеживать результаты в таком сервисе, как «Яндекс.Метрика».

Для оценки эффективности выбранного рекламного инструмента используют два основных параметра. Первый - показатель кликабельности, представляющий собой процентное отношение числа кликов к общему числу показов. Второй – показатель конверсии, показывающий, процент пользователей, совершивших целевое действие: заявка, покупка товара. Оба критерия оценки легко рассчитать с помощью формул (1) и (2):

$$CTR = \text{количество кликов} / \text{количество показов} \times 100\% \quad (1)$$

$$CV = \text{Количество целевых действий} / \text{Общий трафик} \times 100\% \quad (2)$$

Уже несколько лет обороты набирает таргетированная реклама, позволяющая «нацеливать» рекламу на требуемую аудиторию. Она представляет собой рекламу в социальных сетях, которую видят пользователи, соответствующие необходимым для рекламодателя критериям. Такой способ наиболее эффективен при тщательном изучении потребительского рынка, так как рекламные постеры будут доступны только узкой аудитории, настроенной алгоритмами. Видами таргетинга, то есть основными параметрами при отборе целевой аудитории являются: социально-демографический, географический и таргетинг по интересам.

Продвижение через контент социальных сетей называется Social Media Marketing (SMM). Эта ветвь маркетинга является неотъемлемой частью связи с клиентами и поиска новых покупателей. Ее используют для повышения доверия у целевой аудитории, роста продаж и узнаваемости бренда.

В настоящее время наибольшую популярность имеет продвижение фирм на платформах «ВКонтакте» и «Одноклассники».

Для наибольшей эффективности принято деление публикуемого контента на информационный (до 40%), продающий (до 30%), развлекательный (до 15%), и прочие.

Городская реклама представляет собой наружные баннеры, вывески, билборды, лайтбоксы и другие инструменты, размещенные в городской среде и способствующие продвижению компании. Ее главной особенностью является уникальный дизайн, направленный на привлечение внимания прохожих, являющихся потенциальными покупателями. Также для эффективности немаловажно учитывать расположение самих конструкций в населенных местах и обеспечивать их читаемость и видимость.

Выбор маркетинговой стратегии – важная задача, стоящая перед специалистами строительной сферы. Развитые компании всегда нанимают профессиональных маркетологов с большим опытом, но маленькие фирмы в большинстве случаев полагаются на свои силы. Все они преследуют общие цели, такие как увеличение прибыли, повышение уровня рентабельности и конкурентоспособности, а также достижение определенной доли рынка. Рентабельность в данном случае подразумевает под собой окупаемость затрат на трафик и вычисляется по формуле (3):

$$\text{Доходы} / \text{Расходы} \times 100\% \quad (3)$$

Цифровой маркетинг в строительной сфере и организованная стратегия продвижения дает возможность компании повысить свою узнаваемость, набрать целевую аудиторию, создать клиентскую базу и увеличить продажи.

Список литературы

1. Нерозина, С. Ю. Управление интернет-маркетингом в современных условиях развития строительного бизнеса / С. Ю. Нерозина, А. А. Косачева // Современные проблемы менеджмента в строительстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 214-221.
2. Нерозина, С. Ю. Достижение максимальной эффективности управления инвестиционно-строительными проектами посредством рекламы - ведущего звена маркетинговых коммуникаций / С. Ю. Нерозина, Е. Н. Кобзарь, А. А. Осипов // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 1(10). – С. 190-195.
3. Нерозина, С. Ю. Маркетинг - как важнейший инструментальный успешного развития строительной отрасли в России / С. Ю. Нерозина, А. В. Веревкина, Д. М. Тихонова // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 1(10). – С. 79-84.
4. Власов, В. Б. Основы маркетинга / В. Б. Власов, С. Ю. Нерозина. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. – 68 с.
5. Кузьмина Е.В. Особенности маркетинга в строительстве / Е. В. Кузьмина, В. Ю. Радаева // В сборнике: Молодой исследователь: вызовы и перспективы. Сборник статей по материалам ССXLIV международной научно-практической конференции. Москва, 2022. – С. 313-315.

List of references

1. Nerozina, S. Yu. Internet marketing management in modern conditions of construction business development / S. Yu. Nerozina, A. A. Kosacheva // Modern problems of management in construction: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, St. Petersburg, November 24-25, 2022. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2023. - pp. 214-221.
2. Nerozina, S. Yu. Achieving maximum efficiency in managing investment and construction projects through advertising - the leading link in marketing communications / S. Yu. Nerozina, E. N. Kobzar, A. A. Osipov // Construction and real estate. – 2022. – № 1(10). – Pp. 190-195.
3. Nerozina, S. Yu. Marketing - as the most important tool for the successful development of the construction industry in Russia / S. Yu. Nerozina, A.V. Verevkina, D. M. Tikhonova // Construction and real estate. – 2022. – № 1(10). – Pp. 79-84.
4. Vlasov, V. B. Fundamentals of marketing / V. B. Vlasov, S. Yu. Nerozina. – Voronezh: Voronezh State Technical University, 2021. – 68 p.
5. Kuzmina E.V. Features of marketing in construction / E. V. Kuzmina, V. Y. Radaeva // In the collection: A young researcher: challenges and prospects. Collection of articles based on the materials of the CCXLIV international scientific and practical conference. Moscow, 2022. – pp. 313-315.

УДК 332.63

ДОСТОВЕРНОСТЬ ЦЕНЫ СДЕЛКИ С НЕДВИЖИМОСТЬЮ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К ПРОЦЕДУРЕ БАНКРОТСТВА ПРОДАВЦА

В. М. Круглякова, К. В. Жукова

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

Аннотация: в статье проведено исследование проблемы признания сделок с объектами недвижимости недействительными в процедурах несостоятельности (банкротства) участников сделки. Представлено структурированное описание правовых признаков – оснований для оспаривания сделок с недвижимостью в процедуре банкротства. Уделено внимание условиям, при наличии которых оспаривание сделок должника возможно. Авторами предложена схема хронологических связей процедуры оспаривания сделок в процессе судопроизводства по банкротству должника и раскрыты основные этапы процедуры с выделением роли судебной экспертизы в процедуре оспаривания ранее заключенной сделки. Рассмотрены направления стоимостных исследований, связанных с обоснованием величины стоимости недвижимости, на основании которой судом устанавливается достоверность цены сделки с объектом. В качестве перспективного направления исследований в статье выделено и определено методическое обеспечение процесса определения стоимости недвижимости в условиях неопределенности.

Ключевые слова: оценка недвижимости, банкротство, сделка с недвижимостью, судебная экспертиза, отчет об оценке, должник.

V. M. Kruglyakova, K. V. Zhukova

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

Abstract: the article studies the problem of recognizing transactions with real estate objects as invalid in insolvency (bankruptcy) procedures of the parties to the transaction. A structured description of legal features is presented - grounds for challenging real estate transactions in bankruptcy proceedings. Attention is paid to the conditions under which challenging the debtor's transactions is possible. The authors proposed a diagram of the chronological connections of the procedure for challenging transactions in the process of legal proceedings for the debtor's bankruptcy and revealed the main stages of the procedure, highlighting the role of forensic examination in the procedure for challenging a previously concluded transaction. The directions of cost research related to the justification of the value of real estate, on the basis of which the court establishes the reliability of the

transaction price with the object, are considered. As a promising area of research, the article highlights and defines methodological support for the process of determining the value of real estate under conditions of uncertainty.

Keywords: real estate appraisal, bankruptcy, real estate transaction, forensic examination, appraisal report, debtor, court decision.

Сложная социально-экономическая ситуация в стране, возникшая вследствие различных внешнеполитических факторов, в том числе, влияет на рост числа процедур банкротства юридических и физических лиц. В период пандемии большинству частных компаний различных отраслей предоставлялась государственная поддержка, что позволяло им сохранить численность работников и продолжить деятельность. После прекращения мер по сохранению бизнеса в условиях роста процентной ставки во многих отраслях возникли проблемы дефицита оборотных средств, в том числе – за счет повышения стоимости привлечения заемных средств [1].

По данным аналитических исследований представленных на официальном сайте Единого федерального реестра юридически значимых сведений о фактах деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и иных субъектов экономической деятельности (Федресурс), в 2022 году число банкротств выросло до 25-30% в таких странах как, США, Германия, Нидерланды, Франция и Япония по сравнению с аналогичным периодом годом ранее [7].

В России постановлением Правительства № 497 от 28.03.2023г. в связи с пандемией был введен мораторий на введение процедур банкротства. В целом такое решение направлено на минимизацию рисков юридических лиц и их защиту от инициации недобросовестных процедур банкротства. Однако данным мораторием не предусмотрена дополнительная защита участников рынка от рисков сделок с недвижимостью, заключенных в период действия моратория или до его введения. Данное обстоятельство имеет важное значение в условиях нестабильного рынка, так как подтверждение достоверности цен сделок с недвижимостью в период «ценовой лихорадки» требует высокого уровня доказательной базы, обеспечивающей защиту участников сделок от будущих претензий к цене актива и рисков признания сделок недействительными [2]. В этом контексте одним из важнейших документов, обеспечивающих защиту цены сделки от претензий к ее величине является отчет об оценке. А исследование, проведенное в форме стоимостной оценки недвижимости, требует особого обоснования каждого этапа расчета с учетом высоких рисков детального изучения результатов данного исследования в будущем [3].

С 1 октября 2023 года на территории РФ мораторий на введение процедур банкротства прекратил свое действие. В результате одновременно было инициировано значительное количество отложенных процедур несостоятельности компаний различных отраслей. Ожидается резкий рост судебных процедур, направленных на признание цен ранее заключенных сделок с недвижимостью недействительными. Разрешение этих споров, выделенных в отдельное производство в общей процедуре банкротства, предусматривает производство судебных стоимостных экспертиз. Проверка достоверности цены сделки с недвижимостью при переходе к процедуре банкротства продавца оказывается решающим этапом защиты ранее заключенной сделки с недвижимостью [4]. Таким образом, тема, предложенная авторами, обладает высокой актуальностью и может рассматриваться как в отношении нормативного обеспечения процедур банкротства (несостоятельности) участников ранее заключенных сделок, так и в направлении методического обеспечения процесса оценки недвижимости.

Одним из направлений экспертных исследований, сопутствующих процедуре несостоятельности юридических и физических лиц, является оспаривание ранее заключенных сделок с объектами недвижимости на основании признания их заключенными на не рыночных условиях. Основания для оспаривания сделок в процедуре банкротства,

согласно Федеральному закону о несостоятельности (банкротстве) № 127-ФЗ (далее ФЗОБ) представлены в таблице 1 [5].

Таблица 1

Основания для оспаривания сделок с недвижимостью в процедуре банкротства

Виды оспаривания	Норма ФЗОБ	Примечание
Оспаривание сделок должника	п.1 ст. 61.1 ФЗОБ	Сделки, совершенные должником или другими лицами за счет должника, могут быть признаны недействительными в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации, а также по основаниям и в порядке, которые указаны в ФЗОБ.
Оспаривание подозрительных сделок должника	п.1 ст. 61.2 ФЗОБ	Сделка, совершенная должником в течение одного года до принятия заявления о признании банкротом или после принятия указанного заявления, может быть признана арбитражным судом недействительной при неравноценном встречном исполнении обязательств другой стороной сделки, в том числе в случае, если цена этой сделки и (или) иные условия существенно в худшую для должника сторону отличаются от цены и (или) иных условий, при которых в сравнимых обстоятельствах совершаются аналогичные сделки (подозрительная сделка).
	п.2 ст. 61.2 ФЗОБ	Сделка, совершенная должником в целях причинения вреда имущественным правам кредиторов, может быть признана арбитражным судом недействительной, если такая сделка была совершена в течение трех лет до принятия заявления о признании должника банкротом или после принятия указанного заявления и в результате ее совершения был причинен вред имущественным правам кредиторов и если другая сторона сделки знала об указанной цели должника к моменту совершения сделки (подозрительная сделка).
Оспаривание сделок должника, влекущих за собой оказание предпочтения одному из кредиторов перед другими кредиторами	п.1 ст. 61.3 ФЗОБ	Сделка, совершенная должником в отношении отдельного кредитора или иного лица, может быть признана арбитражным судом недействительной, если такая сделка влечет или может повлечь за собой оказание предпочтения одному из кредиторов перед другими кредиторами в отношении удовлетворения требований.
	п.2 ст. 61.3 ФЗОБ	Сделка, указанная в пункте 1 настоящей статьи, может быть признана арбитражным судом недействительной, если она совершена после принятия арбитражным судом заявления о признании должника банкротом или в течение одного месяца до принятия арбитражным судом заявления о признании должника банкротом.
	п.3 ст. 61.3 ФЗОБ	Сделка, указанная в пункте 1 настоящей статьи и совершенная должником в течение шести месяцев до принятия арбитражным судом заявления о признании должника банкротом, может быть признана арбитражным судом недействительной, если в наличии имеются условия, предусмотренные абзацами вторым и третьим пункта 1 настоящей статьи, или если установлено, что кредитору или иному лицу, в отношении которого совершена такая сделка, было известно о признаке неплатежеспособности или недостаточности имущества либо об обстоятельствах, которые позволяют сделать вывод о признаке неплатежеспособности или недостаточности имущества.

Неравноценное встречное предложение будет признано таковым в том случае, если рыночная стоимость переданного должником имущества будет существенно превышать стоимость полученного встречного исполнения обязательств или если другая сторона знала о

намерениях ущемления интересов одних из кредиторов или о неплатежеспособности должника.

Решение о признании сделки подозрительной или недействительной может быть принято Арбитражным судом на основании искового заявления арбитражного управляющего на основании ст. 61.9 ФЗОБ. Основные стадии оспаривания сделок с недвижимостью в процедуре банкротства и период их совершения. (рис. 1) [5, 6].

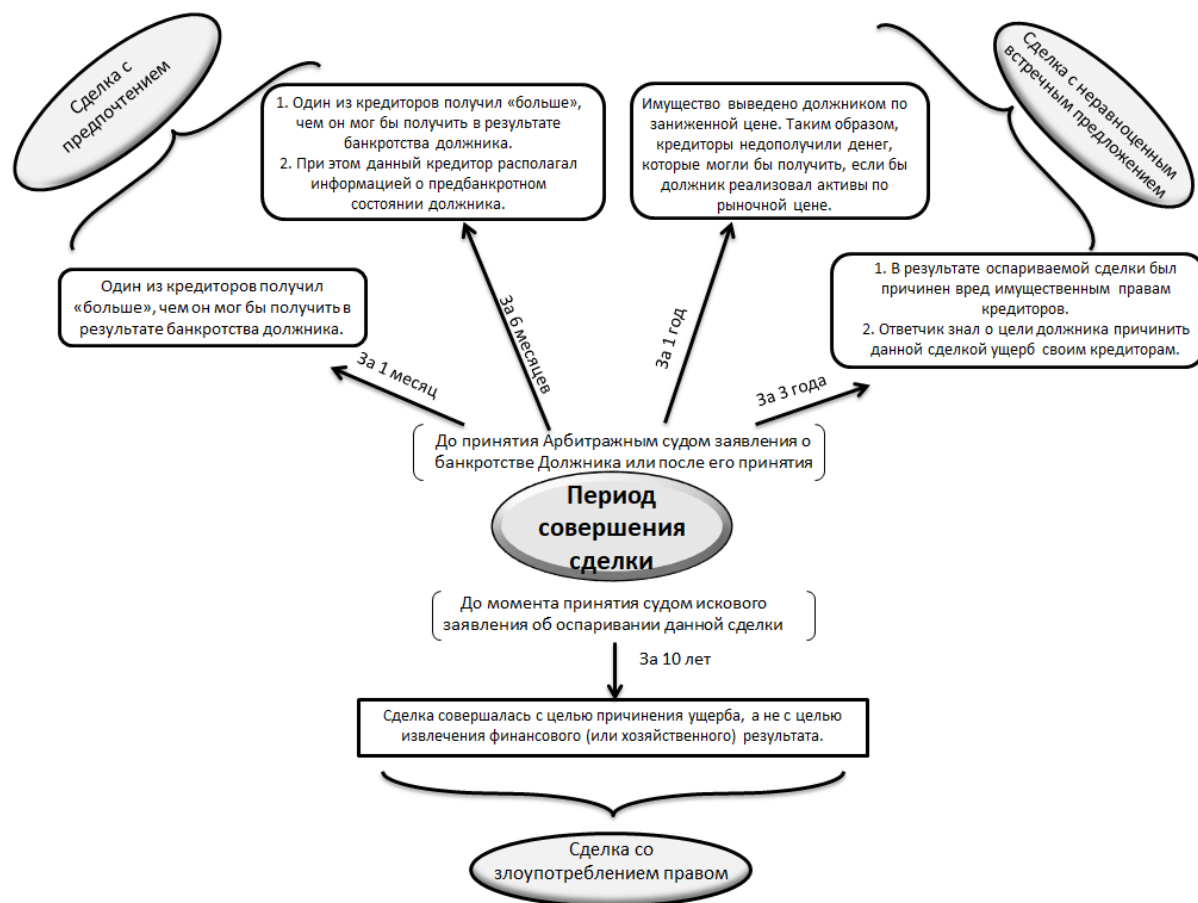


Рис. 1. Период оспаривания ранее заключенной сделки с недвижимостью в процедуре банкротства продавца

Оспаривание сделок должника возможно, при наличии одного из условий:

- сделка совершена с большим предпочтением в удовлетворении требований к отдельному кредитору перед другими;
- сделка может привести к нарушению верной очередности удовлетворения требований кредиторов;
- если срок исполнения удовлетворений требований в момент совершения сделки одних кредиторов не наступил, из-за не исполненных в установленный срок обязательств перед другими кредиторами [5].

Основные этапы судопроизводства при оспаривании сделок в соответствии с главой 1 ст. 61.1-61.3 ФЗОБ представлены на рис. 2.

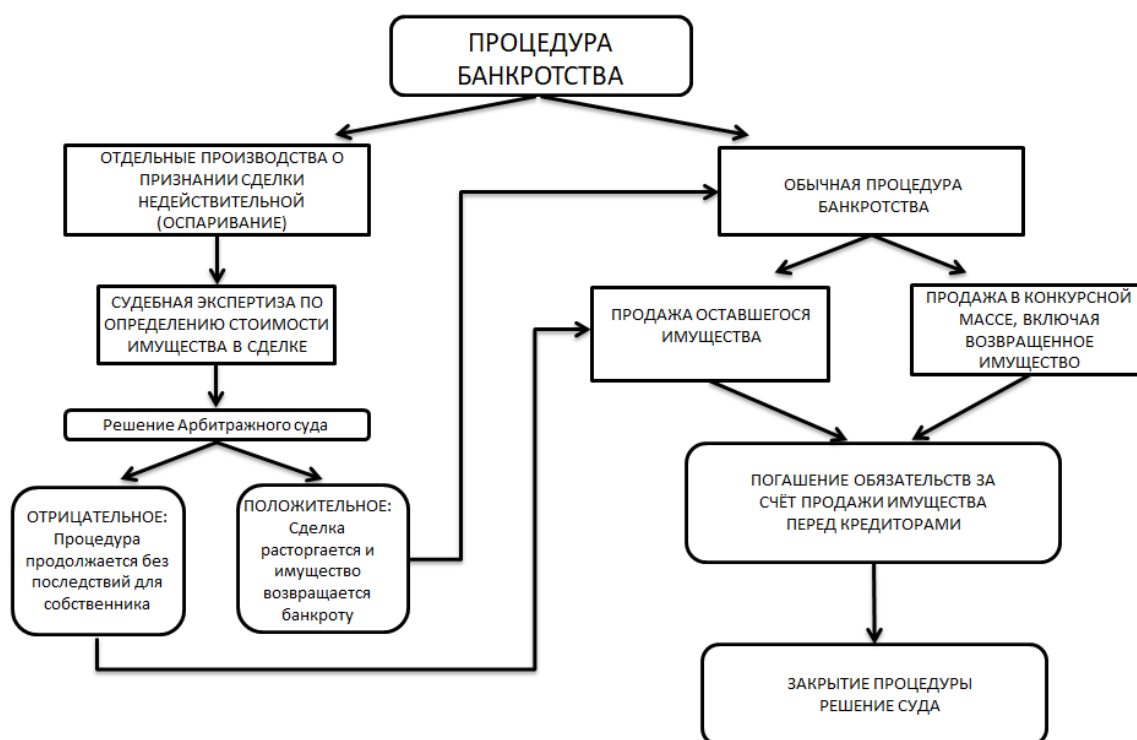


Рис. 2. Основные этапы судопроизводства при оспаривании сделок

Исходя из данных, представленных авторами на рис. 1 и рис. 2, можно отметить следующие направления стоимостных исследований, связанных с обоснованием величины стоимости недвижимости, на основании которой судом устанавливается достоверность цены ранее заключенной сделки с объектом:

1. Проведение оценки недвижимости с составлением Отчета об оценке в соответствии с законодательством в сфере оценочной деятельности. Такая оценка может проводиться в период подготовки к сделке с объектом на этапе, когда продавец находится в удовлетворительном финансовом состоянии и любые риски, связанные со снижением его платежеспособности и введением процедуры несостоятельности (банкротства) отсутствуют.

2. Проведение оценки объекта недвижимости на дату заключения сделки с объектом. Такая оценка проводится уже в период процедуры банкротства продавца по инициативе арбитражного управляющего с целью проверки соответствия ранее заключенной цены сделки рыночному уровню цен. Если стоимость объекта по результатам проведенной оценки на ретроспективную дату оказывается существенно выше фактической цены сделки, арбитражный управляющий обращается в суд на предмет признания сделки недействительной.

3. Судебная экспертиза по определению стоимости объекта недвижимости на дату заключения сделки назначается судом в случае оспаривания ранее заключенной должником сделки. Как правило, именно результаты производства судебной экспертизы ложатся в основу судебного решения о признании сделки недействительной или напротив, об отказе арбитражному управляющему в иске о признании сделки недействительной на основании достоверности цены данной сделки.

Таким образом, следует отметить высокую значимость проведения стоимостного анализа на этапе определения сторонами цены сделки до ее заключения. Наличие оценочного исследования в виде отчета об оценке с обоснованием стоимости, рекомендуемой сторонам в качестве цены сделки, может защитить ее от будущих претензий и рисков оспаривания в процедуре банкротства.

Следует также отметить, что особого внимания заслуживает исследование вопросов методического обеспечения процесса определения стоимости недвижимости в условиях неопределенности. Свои дальнейшие исследования авторы планируют посвятить данному направлению.

Список литературы

1. Круглякова, В. М. Методология оценки объектов недвижимости: частные случаи определения стоимости земельных участков и объектов капитального строительства / В. М. Круглякова. – Курск : Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2022. – 142 с.
2. Решение экспертных вопросов, связанных с определением рыночной стоимости строительных объектов и земельных участков : Учебно-методическое пособие / А. Ю. Бутырин, А. Н. Долин, В. В. Герасименко [и др.]. – Москва : Федеральное бюджетное учреждение Российский федеральный центр судебной экспертизы при Министерстве юстиции Российской Федерации, 2022. – 468 с.
3. Смирнова, Ю. О. Оценка недвижимости. Практический курс : учебное пособие для студентов, аспирантов, преподавателей и читателей, самостоятельно изучающих оценку недвижимости / Смирнова Ю. О. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 80 с.
4. Экономическая и строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости / В. М. Круглякова, В. Я. Мищенко, И. А. Шипилова [и др.]. – Москва : Издательство АСВ, 2021. – 124 с.
5. Консультант-плюс / Федеральный закон о несостоятельности "(банкротстве)" №127-ФЗ [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [https:// www.consultant.ru](https://www.consultant.ru) (дата обращения: 15.03.2024).
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)" от 30.11.1994 N 51-ФЗ.
7. Статистика / Единый федеральный реестр юридически значимых сведений о фактах деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и иных субъектов экономической деятельности [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://fedresurs.ru> (дата обращения: 15.03.2024).

List of references

1. Kruglyakova, V. M. Methodology for assessing real estate objects: particular cases of determining the cost of land plots and capital construction projects / V. M. Kruglyakova. – Kursk: Closed Joint Stock Company "University Book", 2022. – 142 p.
2. Solving expert questions related to determining the market value of construction projects and land plots: Educational manual / A. Yu. Butyurin, A. N. Dolin, V. V. Gerasimenko [and others]. – Moscow: Federal budgetary institution Russian Federal Center for Forensic Expertise under the Ministry of Justice of the Russian Federation, 2022. – 468 p.
3. Smirnova, Yu. O. Property valuation. Practical course: a textbook for students, graduate students, teachers and readers independently studying real estate valuation / Smirnova Yu. O. - Tambov: Tambov State Technical University, EBS ASV, 2014. - 80 p.
4. Economic and construction-technical examination of real estate objects / V. M. Kruglyakova, V. Ya. Mishchenko, I. A. Shipilova [etc.]. – Moscow: ASV Publishing House, 2021. – 124 p.
5. Consultant-plus / Federal Law on Insolvency "(Bankruptcy)" No. 127-FZ [Electronic resource]: Access mode: URL: [https:// www.consultant.ru](https://www.consultant.ru) (access date: 03/15/2024).
6. Civil Code of the Russian Federation (part one)" dated November 30, 1994 N 51-FZ.

7. Statistics / Unified Federal Register of legally significant information about the facts of the activities of legal entities, individual entrepreneurs and other economic entities [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://fedresurs.ru> (access date: 03/15/2024).

УДК: 69.003.12

ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА И УСТАРЕВАНИЯ НА СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

М. А. Мещерякова, С. А. Юрьев

Мещерякова Мария Александровна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: masha0207@mail.ru
Юрьев Сергей Алексеевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-221, E-mail: sergey02122000@gmail.com

Аннотация: в данном масштабном исследовании комплексно рассматривается вопрос физического и функционального износа объектов недвижимости, значимых факторов определяющих рыночную стоимость. Представлена целостная типология износа и устаревания объектов недвижимости различного назначения, выявлены ключевые диагностические признаки и параметры для однозначного отнесения к тому или иному классу. Подробно проанализированы ведущие подходы к количественной оценке стадий изнашивания несущих конструкций и инженерных систем зданий, сооружений, выявлены проблемные аспекты точности полученных результатов и их дальнейшего применения при проведении рыночных оценок. В итоге исследования обоснована актуальная потребность совершенствования существующих методик определения износа и устаревания с учётом специфических особенностей конкретных объектов. Рекомендовано расширить перечень учитываемых характеристик зданий и сооружений для более точного расчёта степени физического изнашивания. Предложено улучшить методическое сопровождение экспертных оценок функционального износа. Эти усовершенствования позволят повысить достоверность определения рыночной цены объектов недвижимости.

Ключевые слова: объект недвижимости, определение износа, расчет стоимости недвижимого имущества, устаревание, параметры устаревания.

THE IMPACT OF DEPRECIATION AND OBSOLESCENCE ON THE VALUE OF THE PROPERTY

M. A Meshcheryakova, S. A Yuryev

Meshcheryakova Maria Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, E-mail: masha0207@mail.ru
Yuryev Sergey Alekseevich, Voronezh State Technical University, Master's degree student gr. m SAN-221, E-mail: sergey02122000@gmail.com

Annotation: this large-scale study comprehensively examines the issue of detecting physical and functional deterioration of real estate objects as extremely significant determinants of determining their actual market value. A holistic typology of depreciation and obsolescence of real estate for various purposes is presented, key diagnostic signs and parameters for unambiguous assignment to a particular class are identified. The leading

approaches to the quantitative assessment of the wear stage of load-bearing structures and engineering systems of buildings and structures are analyzed in detail, problematic aspects of the accuracy of the results obtained and their further application in conducting market assessments are identified. As a result of the study, the urgent need to improve existing methods for determining wear and obsolescence is justified, taking into account the specific features of specific objects of non-gravity. It is recommended to expand the list of considered characteristics of buildings and structures for a more accurate calculation of the degree of physical wear. It is proposed to improve the methodological support of expert assessments of functional wear.

Key words: real estate object, depreciation determination, calculation of the value of real estate, obsolescence, obsolescence parameters.

Стоимостная оценка в нынешнее время является существенной частью управленческих решений, которые способствуют развитию различных типов экономики, увеличению ресурсов и темпов развития частного бизнеса и государства в целом.

Важную роль в определении стоимости объектов играет затратный подход [1]. основополагающими факторами при определении стоимости участка являются затраты на сооружения и коммуникации, их свойства и ценность для покупателя.

При наличии износа рыночная стоимость будет ниже в зависимости от причин, по которым снижается стоимость объекта.

Выделим 2 вида износа - функциональный и внешний [2].

Физический износ как глубинный качественно-количественный процесс изменения основных параметров объекта недвижимости включает постепенное изменение таких его существенных характеристик как габариты, конфигурация, текстура и состояние наружных поверхностей под воздействием комплекса естественных и искусственных факторов в процессе его эксплуатации [3].

Функциональное устаревание обусловлено снижением рыночной стоимости объекта вследствие утраты им конкурентоспособности на фоне более современных аналогов или изменений спроса. Данный вид износа носит скорее морально-экономический характер и связан с появлением более совершенных технических и технологических решений, делающих объект устаревшим с функциональной точки зрения при сохранении его первозданных физических качеств [4].

Внешнее устаревание - потеря полезности объекта, в связи с негативными факторами экономическими факторами [5].

Изобразим виды износа и устаревания (рис. 1).



Рис. 1. Виды износа и устаревания

Классификация видов износа и устаревания:

Вид износа: *физический*.

Признаки устранимого износа: недостатки, устранение которых физически и экономически целесообразно.

Признаки неустранимого износа: недостатки, устранение которых физически и экономически нецелесообразно.

Вид устаревания: *функциональный*.

Признаки устранимого устаревания: потребность в обновлении отдельных элементов с учетом текущих потребностей рынка и покупателя.

Признаки неустранимого устаревания: не функциональная планировка объекта, исправить которую не представляется возможно и не выгодно.

Вид устаревания: *экономический*.

Признаки устранимого устаревания: в большинстве случаев не возможно исправить.

Признаки неустранимого устаревания: низкая покупательская способность населения в связи с экономическими проблемами в стране [6].

В рамках рыночной оценки объектов недвижимости применяется множество количественных методик определения степени их физического износа и функционального устаревания. Выбор наиболее верного подхода к расчёту данных показателей осуществляется с учётом уникальных характеристик конкретного объекта оценки, масштаба проведения работ, наличия статистической информации и иных сопутствующих обстоятельств.

Одним из фундаментальных методов определения физического износа является метод, показанный в таблице 1.

Таблица 1

Методы расчета износа

Название	Сущность	Источники
Метод времени жизни	Основное положение данной формулы заключается в зависимости физической жизни здания от износа и возраста объекта недвижимости: $F = \frac{\text{ЭВ}}{\text{СЭЖ}}$	Круглякова В. М. [1]
Метод полезного периода	Чем ближе эффективный возраст объекта к типичному сроку экономической жизни, тем больше его физический износ. $I_{\text{физ}} = \text{ПВС} \cdot \frac{\text{ЭВ}}{\text{СЭЖ}}$ $K_{\text{и.физ}} = \frac{\text{ЭВ}}{\text{СЭЖ}}$	Круглякова В. М. [1]

На текущую дату нет единой методики определения износа и устаревания, а так же конкретных параметров физического износа в строительных конструкциях. Эксперты используют различные наименования способы и формулы расчета.

Расчётные оценки степени износа и функционального устаревания объектов недвижимости нередко носят приблизительный характер, что зачастую приводит к расхождениям в определении истинной стоимости строительных сооружений. Такое несоответствие результатов принципу однозначности оценки, закреплённому в пункте 5

Приказа Министерства экономического развития Российской Федерации от 20.05.2015 г. No 299 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Требования к отчёту об оценке» (ФСО No 3)», снижает достоверность итоговой оценки.

Накопленный объектом износ постоянно трансформируется на протяжении всего срока его эксплуатации, начиная с момента ввода в эксплуатацию. Техничко-экономические характеристики и объемно-планировочные решения объекта подвергаются отклонениям в ходе ремонтных работ и функциональных преобразований. Во времени сложившаяся динамика изменений объекта требует постоянной корректировки модели оценки с учётом факторов, влияющих на него на протяжении срока эксплуатации [7].

При определении стоимости объектов нельзя не учитывать износ или устаревание, они существенно влияют на стоимость недвижимости. Данная проблема давно стоит в современное время и требует обратить на нее внимание. Авторами будут проводиться дальнейшие изучения и исследования по данной теме.

Список литературы

1. Круглякова, В. М. Оценка объектов недвижимости: учеб. пособие для студ. спец. 270115 - Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т – Воронеж, 2009. – 273 с.
2. Оценка недвижимости (ФСО №7): Приказ Минэкономразвития РФ от 25.09.2014 №611 – 23 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.garant.ru> (дата обращения 25.03.2024).
3. Гнам, П. А. «Анализ методик технического обследования объектов с целью определения их физического износа» / П.А. Гнам // СПб.: СПбПУ, 2019. - 7 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [//www.elibrary.ru/item.asp?id=42506260](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=42506260) (дата обращения 25.03.2024).
4. Фдаль, М. Р. «Особенности определения величины накопленного износа Объектов недвижимости / М.Р. Фдаль // Ростов на Дону.: РГСУ, 2020. - 6 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [//www.elibrary.ru/item.asp?id=25458911](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=25458911) (дата обращения 25.03.2024)
5. Литвинова, О. В. «Совершенствование методов определения физического износа зданий и сооружений» / О.В. Литвинова // Иркутск.: ИРГТУ, 2019. - 4 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [//www.elibrary.ru/item.asp?id=39542659](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=39542659) (дата обращения 25.03.2024).
6. Абдразаков, Ф. К. «Методические подходы к определению функционального износа коммерческой недвижимости» / Ф.К. Абдразаков // Москва.: МГСУ, 2018. - 10 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23299551> (дата обращения 25.03.2024).
7. Панькова, А. Н. «Функциональный износ, причины возникновения, методы расчета» / А.Н. Панькова // Пермь.: ПНИПУ, 2022. - 3 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [//www.elibrary.ru/item.asp?id=26529760](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=26529760) (дата обращения 25.03.2024).

List of references

1. Kruglyakova, V. M. Valuation of real estate objects: textbook. aid for students specialist. 270115 - Voronezh. state arch.-builds. University - Voronezh, 2009. - 273 p.
2. Real estate valuation (FSO No. 7): Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation dated September 25, 2014 No. 611 – 23 p. [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.garant.ru> (access date 03/25/2024).
3. Gnam, P.A. “Analysis of methods for technical inspection of objects in order to determine their physical wear” / P.A. Gnam // St. Petersburg: SPbPU, 2019. - 7 p. [Electronic resource]: Access mode: URL: [//www.elibrary.ru/item.asp?id=42506260](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=42506260) (access date 03.25.2024).

4. Fdal, M. R. “Features of determining the amount of accumulated depreciation of real estate objects / M. R. Fdal // Rostov on Don.: RGSU, 2020. - 6 p. [Electronic resource]: Access mode: URL: [//www.elibrary.ru/item.asp?id=25458911](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=25458911) (access date 03/25/2024)

5. Litvinova, O. V. “Improving methods for determining the physical wear of buildings and structures” / O.V. Litvinova // Irkutsk: IRGTU, 2019. - 4 p. [Electronic resource]: Access mode: URL: [//www.elibrary.ru/item.asp?id=39542659](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=39542659) (access date 03/25/2024).

6. Abdrazakov, F.K. “Methodological approaches to determining the functional wear and tear of commercial real estate” / F.K. Abdrazakov // Moscow: MGSU, 2018. - 10 p. [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23299551> (access date 03.25.2024).

7. Pankova, A. N. “Functional wear, causes, calculation methods” / A.N. Pankova // Perm.: PNIPU, 2022. - 3 p. [Electronic resource]: Access mode: URL: [//www.elibrary.ru/item.asp?id=26529760](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=26529760) (access date 03/25/2024).

УДК 33-332 (332.622)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СУДЕБНЫХ СТОИМОСТНЫХ ЭКСПЕРТИЗ И ВОЗМОЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ СУДЕБНОГО ЭКСПЕРТА

О. К. Мещерякова, Е. С. Кораблина

Мещерякова Ольга Константиновна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: onora@list.ru

Кораблина Екатерина Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-221, E-mail: katerinakes777@yandex.ru

Аннотация: в указанной ниже статье рассмотрены основные направления судебных стоимостных экспертиз. Сфера рынка жилья – это непоколебимая связь взаимодействия между субъектами. Весьма актуально возникновение спорных ситуаций, связанных с недвижимым имуществом, и без заключения эксперта-специалиста не обойтись. Конфликты, которые могут возникать между людьми, фирмами, бюджетными организациями, очень неодинаковы, помощь профессионала необходима. Цель исследования – анализ основных направлений и проблемы, которые могут возникать на пути их решения. В основном, споры возникают в части стоимостной экспертизы различных помещений: купля-продажа, аренда недвижимости, ипотека, наследство, оспаривание кадастровой стоимости, сервитут, изъятия и прочее. Подробно рассмотрев статистику, можно заметить, что спрос на работу судебного эксперта увеличивается ежемесячно. Дела, в которых обязательна работа профессионала, растут с видимой значимостью и активностью. Судебному эксперту принципиально освоить всю нормативную базу, связанную с деятельностью, все стандарты, нормы, исследования чётко отслеживаются, какие поручения выдают специалисту. В публикации предложены возможные механизмы усовершенствования эффективности работы судебного эксперта, новые технологии с целью оптимизации процесса судебных экспертиз, а также, избежание большого количества ошибок.

Ключевые слова: рынок недвижимости, эксперт-специалист, основные направления судебных стоимостных экспертиз, судебный эксперт, судебная экспертиза.

THE MAIN DIRECTIONS OF JUDICIAL COST EXAMINATIONS AND POSSIBLE MECHANISMS FOR IMPROVING THE WORK OF A JUDICIAL EXPERT

O. K. Meshcheryakova, E. S. Korablina

Meshcheryakova Olga Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: nora@list.ru

Korablina Ekaterina Sergeevna, Voronezh State Technical University, Master's degree student gr. m SAN-221, E-mail: katerinakes777@yandex.ru

Abstract: the article below discusses the main directions of judicial cost examinations. The sphere of the housing market is an unshakable bond of interaction between subjects. The occurrence of disputes related to real estate is very relevant, and it is impossible to do without the conclusion of an expert specialist. The conflicts that can arise between people, firms, and budget organizations are very different, and professional help is needed. The purpose of the study is to analyze the main directions and problems that may arise in the way of their solution. Basically, disputes arise in terms of the cost examination of various premises: purchase and sale, rental of real estate, mortgage, inheritance, contesting cadastral value, easement, seizures and so on. After reviewing the statistics in detail, you can see that the job requirements of a forensic expert increases monthly. Cases in which the work of a professional is mandatory are growing with visible significance and activity. It is essential for a forensic expert to master the entire regulatory framework related to the activity, all standards, norms, research are clearly monitored, which orders are issued to a specialist. The publication suggests possible mechanisms to refine the efficiency of the work of a forensic expert, new technologies in order to speed up the process of forensic examinations, as well as to avoid a large number of errors.

Keywords: real estate market, expert specialist, main directions of judicial cost examinations, forensic expert, forensic examination.

Судебно-экспертная деятельность в современных реалиях играет неотъемлемую и очень важную роль в решения разного рода задач. Всё больше возникает ощущение того, что без неё не обойтись, особенно в отрасли недвижимости. Это происходит, потому что строительство - это один из видов человеческой деятельности, которые формирует взаимодействия между людьми, так как предоставляет жильё, рабочие места инфраструктуру, общественные здания, всё то, что улучшает социум, жизнь в целом, ускоряет развитие городов и общества. Исходя из возникающих ситуаций, отношения между людьми, могут носить, как благоприятный характер, так и враждебный. В результате этого могут возникать споры, которые несут материальный ущерб, связанный с недвижимостью. Данные ситуации чаще всего разрешаются в процессуальном порядке, поэтому проведение судебной экспертизы очень популярно в наше время.

Судебно-экспертная деятельность – это процесс проведения экспертизы с целью использования полученных результатов и выводов в суде [1]. В нашем случае, это все действия, связанные с недвижимостью, где важным аспектом является – стоимость, а также иные характеристики объекта. Эксперт в данном случае проводит все необходимые исследования, совершает анализ всех исходных данных, изучает нормативную документацию и выносит экспертное заключение, которое прилагается к судебному процессу [2]. Роль судебно-экспертной деятельности – обеспечение справедливости, объективности и профессионализма в решении судебных дел, связанных с рынком жилья.

Судебно-экспертная деятельность в сфере строительства делиться на: строительно-техническую и стоимостную экспертизу. В данной статье сделан акцент на второй вид экспертизы.

Судебная стоимостная экспертиза объектов недвижимости – это вид экспертной деятельности, где важным аспектом является определение рыночной стоимости недвижимости в рамках разрешения конфликтных ситуациях и суде, связанных со стоимостными сторонами недвижимого имущества. Для проведения такого рода экспертиз, специалист должен обладать глубокими знаниями в области рынка жилья, юридической базы и приёмов оценки стоимости [3].

Судебные экспертные исследования, связанные с недвижимостью, играют важную роль в разрешении споров, определении прав и обязанностей сторон, а также в установлении объективных фактов в судебных процессах.

На сегодняшний момент экспертные исследования получили наибольшую значимость и расширили область своей работы, но можно выделить наиболее глобальные цели, для чего же всё-таки нужна экспертиза. Потребность в производстве экспертизы, чаще всего возникает при неоднозначных ситуациях, конфликтах между двумя сторонами (это может быть, как между физическими, так и юридическими лицами). Предметом спора, в нашем случае, является наличие недвижимости и все вытекающие из этого моменты. Например, экспертиза помогает в том случае, когда две стороны не могут прийти к одному соглашению о стоимости имущества, выявлению адекватной рыночной стоимости, а также назначении правильной компенсации в случае ущерба. Некоторые из субъектов прибегают сразу же к судебным разбирательствам. Суду, в свою очередь, помогает экспертное заключение, для вынесения справедливого решения. Экспертиза помогает выявить обстоятельства какого-либо дела, а в последующем, проведя анализ, опровергнуть или же, наоборот, подтвердить.

Приведя несколько ключевых факторов выше и давая каждому из них пояснение, можно точно утверждать, что значимость проведения судебно-экспертных исследований имеет большой вес для обеспечения справедливости, защиты сторон, а также для помощи суду и продуктивного разрешения споров и конфликтов.

Судебная экспертная деятельность имеет значительное количество направлений, которые связаны с вопросами недвижимости [4]. Наиболее часто встречающиеся:

1. Процесс купли-продажи в сфере недвижимости, касаясь производства судебной экспертизы.

Судебный эксперт имеет полномочия контроля над налогами от сделок (на прибыль, на добавленную стоимость, на имущество (недвижимость)) [5, 6]. К специалисту может обратиться, непосредственно, сам суд, либо физическое или юридическое лицо. В данном направлении эксперт может нести консультационный характер, а именно в объяснении правильности уплаты налогов и сроках их погашения.

Ещё одним из аспектов, является частое обращение лиц в процедурах банкротства. Судебный эксперт выявляет было ли совершено специальное преднамеренное банкротство, действительность и правомерность сделок должника. Специалист отслеживает нарушения по отношению к законодательству.

Также, судебный эксперт разбирает дела, связанные с оспариванием цены выкупа помещений от муниципальных образований. Специалист, чаще всего, оспаривает явно завышенную высокую цену на объект недвижимости.

2. Аренда. Арендная плата. Право аренды.

Судебный эксперт решает проблемы, возникающие между арендатором и арендодателем. Исследования могут касаться различного рода исков: определение рыночной ставки, состояние имущества, проверка строительной и технической надёжности объекта, оценка ущерба и прочее. Также возникновение спора может быть по причине определения упущенной выгоды. Судебные эксперты могут проводить различные виды анализа: правомерность условий договора аренды; интерпретация договора аренды; оценка условий расторжения договора; урегулирование споров [7].

3. Вопросы, связанные с ипотечным кредитованием, в частности, конфликтные ситуации по цене проблемного актива. Ипотека:

Экспертиза в данных обстоятельствах при возникновении споров или проблем с проблемным активом, который обременен залогом, может быть ключевым инструментом для разрешения конфликтов и защиты интересов сторон. Аспекты, которые могут рассматриваться в рамках экспертизы: судебные эксперты могут проанализировать наличие и правомерность установления ипотеки на конкретный актив; оценка стоимости недвижимости; анализ договоров и условий кредитных сделок (эксперты могут изучить действующие договоры и условия кредитных соглашений, связанных с ипотекой, для определения соответствия законодательству, правам и обязанностям сторон); разрешение споров о недвижимости [8].

4. Спорные ситуации, связанные с разделом имущества, мены и наследства – не менее встречающиеся в области работы судебного эксперта. Эксперт имеет все полномочия для того, чтобы провести независимую экспертизу для определения рыночной стоимости, так как между наследниками – это превалирующий вопрос.

5. Оценка и оспаривание кадастровой стоимости недвижимости. Кадастровая оценка недвижимости – налогооблагаемая база рынка жилья, поэтому часто стоимость завышена или занижена, по сравнению с рыночной стоимостью. Количество заявлений по оспариванию кадастровой стоимости ежегодно растёт, экспертам необходимо более углубленно и быстро решать задачи из-за их сильного потока [9].

6. Изъятия земли или недвижимости – часто возникающий вопрос. Задачи, которые возникают в работе экспертов в данных случаях: оценка рыночной стоимости (эксперту необходимо учесть все параметры, начиная от местоположения и заканчивая ликвидностью); поиск альтернативных приёмов для того, чтобы найти контакт между сторонами для удовлетворения всех потребностей; анализ юридических аспектов; аналитика финансов (для понимания финансовых последствий изъятий и предложения рекомендаций).

7. Сервитут и споры по плате между участниками. Сервитут или по-другому «подчинённое положение» - когда участники имеют право пользоваться чужим имуществом или землёй за определённую плату. Работа эксперта заключается в установлении, оценке (как влияет на ту или иную недвижимость), разрешении сервитутов.

8. Конфликтные ситуации, связанные с вложением в Уставный капитал – «ООО» или «АО». В основном, уровень судебных исследований – это уголовные преступления, связанные с имущественным вложением участников в общество [10].

Исходя из вышесказанного, хотелось бы сказать, что количество запросов по производству судебных экспертиз ежегодно возрастает. Для выполнения исследований в краткие сроки, более качественно и без ошибок, необходимы компетентные эксперты. В таблице 1 ниже предложено несколько рычагов для увеличения продуктивности в судебной экспертной деятельности.

Таблица 1

Возможные механизмы для оптимизации процесса работы судебного эксперта

Возможные механизмы	Пояснение
<i>Опытные и грамотные эксперты и их назначение.</i>	Выбор работников на данную должность имеет весомое значение в конечном успешном производстве экспертиз. Каждый из экспертов должен обладать определёнными специальными знаниями, а так же проходить курсы по повышению квалификации, сдавать экзамены, и всегда быть в курсе нововведений.
<i>Грамотное планирование процесса, тщательный анализ данной задачи, проведение аналитики.</i>	При получении определённой задачи, необходимо выявить конкретные, достижимые цели по срокам, процессу и методикам выполнения данной экспертизы. Если необходимо, установить дедлайны – это поможет систематизировать подход и сделать работу с максимальной эффективностью.

Возможные механизмы	Пояснение
<i>Использование современных методов и технологий.</i>	Применение современных методов и технологий в проведении судебных экспертиз в сфере недвижимости может улучшить качество и эффективность работы [11]. Использование специализированного программного обеспечения для анализа данных и визуализации результатов может значительно ускорить процесс экспертизы.
<i>Документация и отчёты.</i>	Очень важно на перманентном уровне составлять и заполнять документацию, сдавать отчёты с полной прозрачностью. Это поможет всем участникам процесса и суду понять суть дела и принять обоснованное решение.
<i>Дистанционное участие.</i>	Применяя современные технологии, такие как дистанционное участие, можно сократить расходы и время на проведение экспертизы. А также, привлекать экспертов по всей России к той или иной экспертизе.
<i>Экспертные технологии.</i>	Можно использовать так называемые блокчейн-схемы – это технологии, которые представляют собой связанную цепочку с данными, с отсылкой на предыдущие, что позволяет не изменять и фальсифицировать данные, что сократит недостоверность и неопрозрачность в экспертизе.
<i>Визуализация, 3D –моделирование.</i>	Споры, возникающие по объектам недвижимости с неявным видимым решением, поможет разрешить 3D моделирование и визуализация. С помощью данных технологий можно более детально провести анализ, учитывая все аспекты. Однозначно, это повысит точность и объективность результатов экспертизы.

В заключении хотелось бы сказать о том, что эффективность и качество судебных экспертиз в сфере недвижимости зависят от тщательного планирования, выбора квалифицированных специалистов, применения современных методов и технологий, а также аккуратного оформления результатов и отчётности [12]. Соблюдение вышеперечисленных принципов поможет обеспечить успешное проведение судебных экспертиз и достижение справедливого и объективного решения споров в сфере недвижимости.

Список литературы

1. Комментарий к Федеральному закону «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» / Под ред. Ю.Г. Корухова, Ю.К. Орлова, В.Ф. Орловой. М.: ТК Велби, 2002. 192 с.

2. Круглякова, В. М. Оценка объектов недвижимости : учебное пособие студентов, обучающихся по специальности 270115 "Экспертиза и управление недвижимостью" / В. М. Круглякова ; В. М. Круглякова ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования, Воронежский гос. архитектурно-строит. ун-т. – Воронеж : Воронежский гос. архитектурно-строит. ун-т, 2009. – 273 с.
3. Федеральный закон "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" от 29.07.1998 N 135-ФЗ (последняя редакция).
4. Бутырин, А. Ю. Исходные данные для проведения судебно-оценочных исследований / А. Ю. Бутырин, К. Ю. Кулаков // Теория и практика судебной экспертизы. – 2011. – № 3(23). – С. 34-41.
5. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ). 31 июля 1998 года N 146-ФЗ [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/ (дата обращения 27.03.2024 года).
6. Чеснокова, Е.А. Анализ теоретических и методических аспектов судебной экспертизы. судебно-бухгалтерская экспертиза / Е. А. Чеснокова, А. А. Шеин, О. В. Лепехина // Строительство и недвижимость. - 2020.- № 3 (7). - С. 99-105.
7. Обзор судебной практики Верховного Суда РФ N 2 (2015) (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 26.06.2015) [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.vsrfl.ru/documents/practice/15147/> (дата обращения 30.03.2024 года).
8. Нерозина, С. Ю. Современные проблемы судебной экспертизы в России / С. Ю. Нерозина, В. Я. Мищенко, А. Ю. Клюева // Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка, 01–30 ноября 2018 года, 2019. – С. 299-306.
9. Круглякова, В.М. Оспаривание кадастровой стоимости недвижимости как инструмент повышения экономической эффективности промышленных отраслевых объектов / В. М. Круглякова, Е. А. Чеснокова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2017.- № 5 (371).- С. 32-36.
10. Постановление от 5 мая 2021г. по делу №А33-7366/2018. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://sudact.ru/arbitral/doc/nqFvzidYCWbK/> (дата обращения 25.03.2024 года).
11. Рожкова, А. Н. Назначение судебной экспертизы в сфере строительного производства / А. Н. Рожкова, В. С. Удовика, С. Ю. Нерозина // 70-я Международная студенческая научно-техническая конференция, посвященная 90-летию АИРХ-АТИРПиХ-АГТУ : материалы, Астрахань, 13–18 апреля 2020 года / ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2020.
12. Сорокотягин, И. Н. Судебная экспертиза: учебник и практикум для вузов / И. Н. Сорокотягин, Д. А. Сорокотягина. - Москва: Издательство Юрайт, 2023.- 288 с. - (Высшее образование).- ISBN 978-5-534-05399-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/511233> (дата обращения: 08.10.2023).

List of references

1. Commentary on the Federal Law “On State Forensic Activities in the Russian Federation” / Ed. SOUTH. Korukhova, Yu.K. Orlova, V.F. Orlova. M.: TK Velby, 2002. 192 p.
2. Kruglyakova, V. M. Valuation of real estate: a textbook for students studying in specialty 270115 "Expertise and management of real estate" / V. M. Kruglyakova; V. M. Kruglyakova; Federal Agency for Education, State. higher educational institution prof. Education, Voronezh State. architectural-builds. univ. – Voronezh: Voronezh State. architectural-builds. univ., 2009. – 273 p.

3. Federal Law “On Valuation Activities in the Russian Federation” dated July 29, 1998 N 135-FZ (latest edition).

4. Butyrin, A. Yu. Initial data for conducting forensic assessment studies / A. Yu. Butyrin, K. Yu. Kulakov // Theory and practice of forensic examination. – 2011. – No. 3(23). – pp. 34-41.

5. Tax Code of the Russian Federation (TC RF). July 31, 1998 N 146-FZ [Electronic resource]: Access mode: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/ (access date 03/27/2024).

6. Chesnokova, E.A. Analysis of theoretical and methodological aspects of forensic examination. Forensic accounting / E. A. Chesnokova, A. A. Shein, O. V. Lepekhina // Construction and real estate. - 2020.- No. 3 (7). - pp. 99-105.

7. Review of judicial practice of the Supreme Court of the Russian Federation No. 2 (2015) (approved by the Presidium of the Supreme Court of the Russian Federation on June 26, 2015) [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.vsrfr.ru/documents/practice/15147/> (date of access: 03/30/2024).

8. Nerozina, S. Yu. Modern problems of forensic examination in Russia / S. Yu. Nerozina, V. Ya. Mishchenko, A. Yu. Klyueva // Construction and real estate: examination and assessment, November 01–30, 2018, 2019 . – pp. 299-306.

9. Kruglyakova, V.M. Challenging the cadastral value of real estate as a tool for increasing the economic efficiency of industrial industrial facilities / V. M. Kruglyakova, E. A. Chesnokova // News of higher educational institutions. Textile industry technology. - 2017.- No. 5 (371).- P. 32-36.

10. Resolution of May 5, 2021 in case No. A33-7366/2018. [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://sudact.ru/arbitral/doc/nqFvzidYCWbK/> (access date 03/25/2024).

11. Rozhkova, A. N. Purpose of forensic examination in the field of construction production / A. N. Rozhkova, V. S. Udovika, S. Yu. Nerozina // 70th International Student Scientific and Technical Conference dedicated to the 90th anniversary of AIRH -ATIRPiH-AGTU: materials, Astrakhan, April 13–18, 2020 / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Astrakhan State Technical University”. – Astrakhan: Astrakhan State Technical University, 2020.

12. Sorokotyagin, I. N. Forensic examination: textbook and workshop for universities / I. N. Sorokotyagin, D. A. Sorokotyagina. - Moscow: Yurayt Publishing House, 2023.- 288 p. - (Higher Education).- ISBN 978-5-534-05399-9. — Text: electronic // Educational platform Urayt [website]. [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://urait.ru/bcode/511233> (access date: 10/08/2023).

УДК 332.81

СОВРЕМЕННЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ)

О. К. Мещерякова, Е. В. Романенко

Мещерякова Ольга Константиновна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: onora@list.ru

Романенко Евгений Вячеславович, Воронежский государственный технический университет, аспирант гр. АОС-23, E-mail: evgeniy_romanenko_98@mail.ru

Аннотация: в данной статье представлен анализ состояния жилищного фонда в России, а также рассмотрены основные проблемы и пути его развития. Проблемы низкого качества и недоступности жилья, старения жилищного фонда являются наиболее актуальными в Российской Федерации. Повышение уровня благосостояния населения является важной задачей для государства. Одним из основных способов решения этой задачи является обеспечение доступности жилья и жилищных услуг для каждой семьи, а также решение проблем, связанных с жилищной сферой. Исследование показало, что современное состояние жилищного фонда, на данный момент требует ключевых преобразований, разработки, обновления стратегических программ в строительной отрасли Российской Федерации, а также изменений в жилищном законодательстве. Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод о перспективах развития жилищного фонда, так как он является прерогативой социально-экономического развития нашей страны. Неправильно предложенный на начальном этапе проект стратегии развития строительной отрасли, впоследствии неблагоприятно отразится на всей жилищной сфере.

Ключевые слова: жилищный фонд, жилищная сфера, динамика жилищного строительства, ветхое жилье, аварийное жилье, комфортная городская среда.

MODERN ANALYSIS OF THE STATE OF THE HOUSING STOCK OF THE RUSSIAN FEDERATION (PROBLEMS AND WAYS OF DEVELOPMENT)

O. K. Meshcheryakova, E. V. Romanenko

Meshcheryakova Olga Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: onora@list.ru

Romanenko Evgeny Vyacheslavovich, Voronezh State Technical University, Postgraduate student gr. AOS-23, E-mail: evgeniy_romanenko_98@mail.ru

Abstract: this article presents an analysis of the state of the housing stock in Russia, as well as the main problems and ways of its development. The problems of poor quality and unavailability of housing, and the aging of the housing stock are the most urgent in the Russian Federation. Improving the welfare of the population is an important task for the state. One of the main ways to solve this problem is to ensure the availability of housing and housing services for every family, as well as solving problems related to the housing sector. The study showed that the current state of the housing stock currently requires key

transformations, the development and updating of strategic programs in the construction industry of the Russian Federation, as well as changes in housing legislation. From all of the above, we can conclude about the prospects for the development of the housing stock, since it is the prerogative of the socio-economic development of our country. Incorrectly proposed at the initial stage, the draft strategy for the development of the construction industry will subsequently adversely affect the entire housing sector.

Keywords: housing stock, housing sector, dynamics of housing construction, dilapidated housing, emergency housing, comfortable urban environment.

Одной из самых актуальных проблем градостроительства является анализ российского жилищного фонда [1-6]. По признаку формы собственности часть 2 статьи 19 Жилищного Кодекса Российской Федерации (далее – ЖК РФ) предусматривает разделение всей совокупности жилых помещений в нашей стране на 3 группы: государственная, муниципальная и частная, как показано на рис. 1 [7].



Рис. 1. Классификация жилищного фонда по формам собственности согласно ЖК РФ

Подобный анализ жилищного фонда необходим, так как его состояние напрямую связано с социально-экономическим положением в стране. Даже поверхностный анализ состояния многих зданий, предназначенных для проживания, говорит о том, что их качество не соответствует международным требованиям. Прежде всего речь идет о статистическом анализе обеспеченности граждан жильем. Так, если в России этот показатель составляет примерно 21 кв. м./чел, то при сравнении с другими крупными странами этот показатель гораздо ниже (рис. 2) [8, 9].



Рис. 2. Обеспеченность граждан жильем в разных странах

Безусловно, есть и позитивные тенденции. Так, например, в российских регионах формируются специализированные жилищные фонды, в которых размещаются дети-сироты и малоимущие граждане на основании принятых местных законодательных актов.

Очевидно, что, анализируя состояние жилищного фонда, нужно оценивать и количественные, и качественные показатели. Также важно отметить, что анализ состояния жилищного фонда должен быть комплексным, включая в себя и качественные, и аспекты (рис. 3). Таким образом, сравнивать только количество квадратных метров, безусловно нужно, но такой параметр, как комфортность и доступность жилья, должен играть ключевую роль в объективной оценке состояния жилищного фонда [10, 11]. Примером позитивной тенденции здесь является хорошо зарекомендовавшая себя льготная государственная программа поддержки «Молодым семьям – доступное жилье», в рамках которой государство субсидирует примерно треть стоимости жилья за часть стоимости квартиры для ряда категорий граждан.

Подытожим показатели, которые являются основными проблемными аспектами жилищного фонда в нашей стране (рис. 3).

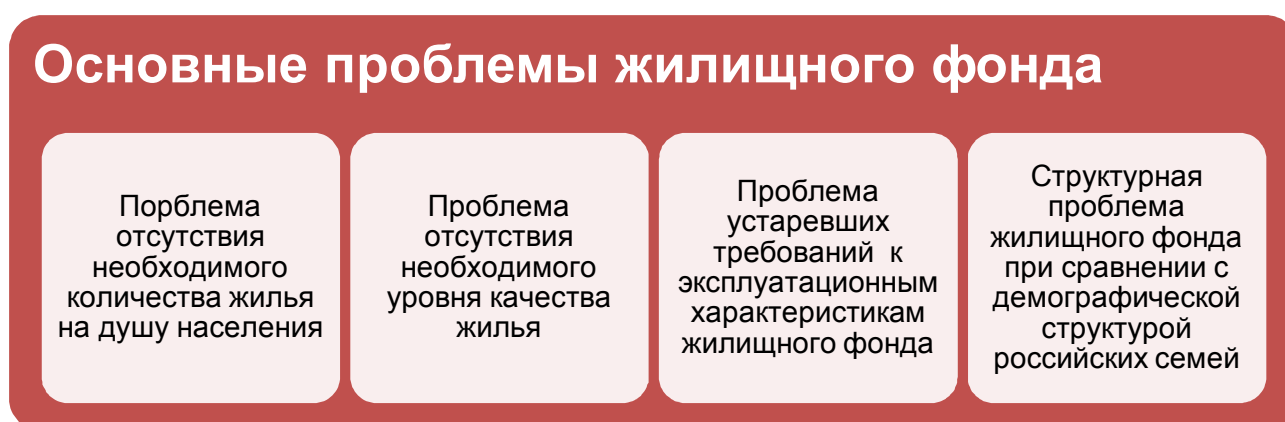


Рис. 3. Основные аспекты проблем жилищного фонда

Наконец, оценке подлежит динамика развития жилищного фонда. С одной стороны, в течение последних лет удалось переломить устойчивую динамику, которая наблюдалась в течение 20 лет, когда ветшающий жилищный фонд превышал объем нового жилья. С другой стороны, даже в 2022 году доля аварийного и ветхого жилищного составляла 30% от вновь вводимого (рис. 4). Так, по словам генерального директора Фонда развития территорий (оператор программы переселения граждан) Ильшата Шагиахметова на сегодняшний день более 800 тыс. человек все еще вынуждено проживать в зданиях, которые признаны аварийными [12].

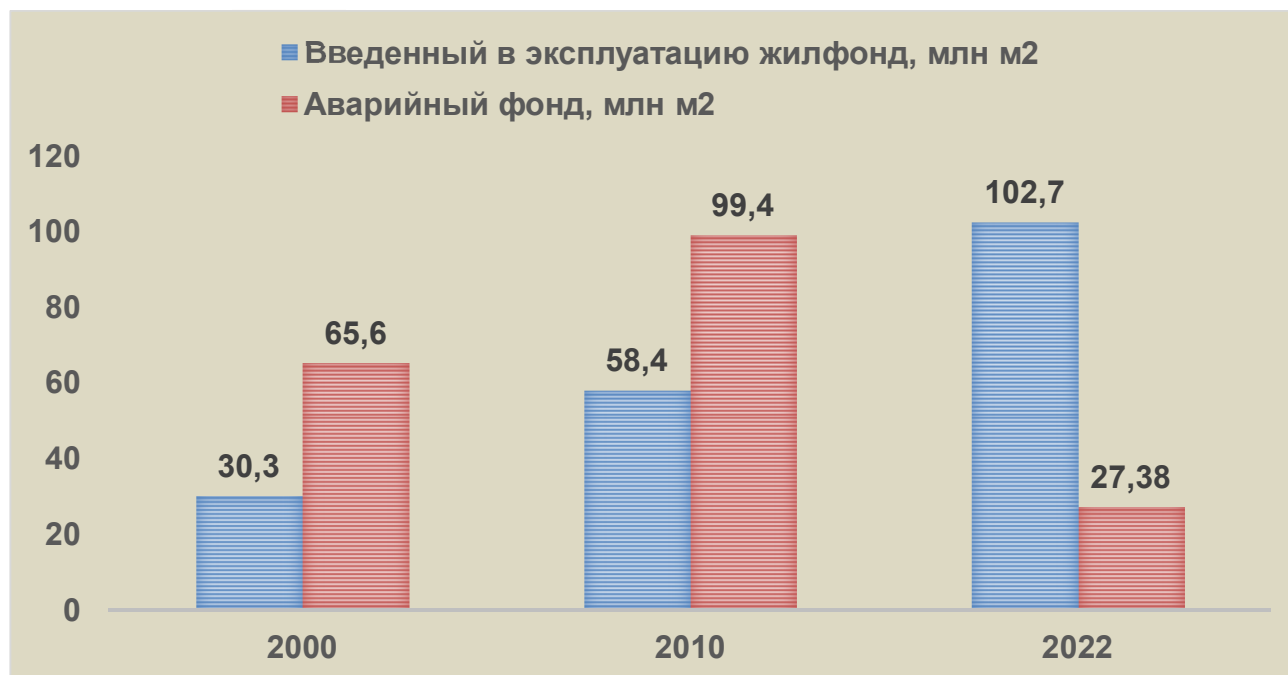


Рис. 4. Динамика жилищного строительства в России, 1996-2022 гг.

Перечислим основные задачи эффективного развития жилищного фонда РФ (рис. 5).

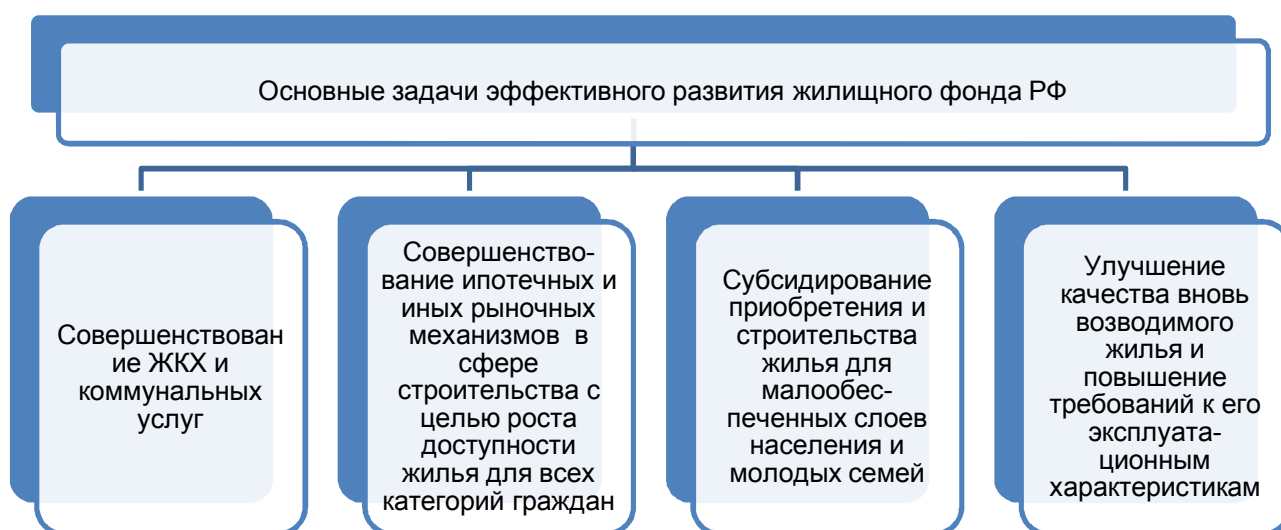


Рис. 5. Основные задачи эффективного развития жилищного фонда РФ

Основные направления улучшения жилищного фонда представлены на рис. 6. Это 5 базовых направлений, главными из которых являются расширение источников финансирования строительства и рост доступности жилья для широких слоев населения.



Рис. 6. Основные направления улучшения жилищного фонда

Ситуацию с жилищным фондом прокомментировал вице-премьер России Марат Хуснуллин, который отметил, что главная цель усилий правительства заключается в создании комфортной городской среды и повышении благополучия граждан. Для достижения этой цели и реализуются национальные проекты в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, прежде всего Стратегия-2025 (рис. 7), которая предполагает наращивание темпов вводимого жилья до 120 млн м², развитие льготных программ, цифровизацию сферы строительства и ЖКХ, сокращение административных барьеров и инвестиционно-строительного цикла [13, 14].

Ключевые результаты Стратегии 2025 года в строительной отрасли:

- 1) Увеличение объемов ввода жилья с 80 до 120 млн кв. м в год;
- 2) Определены стандарты строительства востребованного гражданами стандартного жилья;
- 3) Доля ввода жилья индустриальным способом вырастет с 60 до 75%;
- 4) Исключена возможность появления обмануемых дольщиков;
- 5) Осуществлен переход на систему финансирования строительства через банковские механизмы;
- 6) Снижены административные барьеры и затраты на прохождение согласований в строительстве; Вырос уровень конкуренции застройщиков в регионах;
- 7) Вырос уровень конкуренции застройщиков в регионах;
- 8) Созданы единые требования к отделке жилых помещений;
- 9) Строительство жилья ведется индустриальным способом по современным строительным нормативам, обеспечивающим снижение себестоимости;
- 10) Осуществлена модернизация строительной индустрии

Рис. 7. Ключевые результаты Стратегии 2025 года в строительной отрасли

Таким образом, анализ современного состояния жилищного фонда Российской Федерации является актуальным и необходимым действием, позволяющим оценить ситуацию в данной сфере и разработать меры для ее улучшения. Осуществление комплексного и всестороннего анализа, использование различных методов и подходов, и выявление проблемных моментов - ключевые шаги на пути к созданию эффективной и устойчивой жилищной политики.

Список литературы

1. Горбанева, Е. П. Исследование состояния жилищного фонда города Воронеж / Е. П. Горбанева, Т. О. Семенов // Проектирование и строительство : сборник научных трудов 3-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 21 марта 2019 года / Юго-Западный государственный университет, Московский государственный машиностроительный университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 136-140.

2. Мищенко, В. Я. Анализ современного состояния жилищного фонда и инженерной инфраструктуры Воронежской области / В. Я. Мищенко, Е. П. Горбанева // Известия Тульского государственного университета. Серия: Строительство, архитектура и реставрация. – 2006. – № 9. – С. 229-235.
3. 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.
4. Mishchenko, V. Ya. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, K. S. Sevryukova // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2020. – No. 1(45). – P. 28-41.
5. Горбанева, Е. П. Состояние и направление развития социальной инфраструктуры города Воронежа / Е. П. Горбанева, Т. А. Фомиченко, Е. С. Шерганова // Строительство и недвижимость. – 2018. – № 1-1(2). – С. 159-162.
6. Горбанева, Е. П. Развитие "зеленого строительства" в России. Перспективы данной отрасли / Е. П. Горбанева, Т. А. Шишкина, А. И. Казарцева // Строительство и недвижимость. – 2017. – № 1. – С. 25-28.
7. "Жилищный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 25.12.2023) // СПС «Консультант Плюс»
8. Постановление Правительства РФ от 13.10.1997 № 1301 (ред. от 30.01.2013) «О государственном учете жилищного фонда в Российской Федерации» // СПС 2Консультант Плюс»
9. Мещерякова, М. А. Анализ финансирования воспроизводства объектов жилищного фонда / М. А. Мещерякова, Е. А. Чеснокова, А. В. Батова // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. Сборник научных статей. - 2016. - С. 226-233.
10. Шнейдерман, И. М.. Проблемы ветхого и аварийного жилья в России / И. М. Шнейдерман, В. И. Гришанов, А. К. Гузанова, Н. Н. Ноздрин // Народонаселение. - 2019. - Том 22. - № 4. - С. 18-35. DOI: <https://doi.org/10.19181/1561-7785-2019-00036>
11. Жилье: доля ветхого и аварийного жилья по регионам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://russia.duck.consulting/maps/100> (дата обращения: 29.03.2024)
12. Попова, О.Н. Проблемы и задачи построения цифровой информационной модели зданий для реализации программ капитального ремонта жилищного фонда / О. Н. Попова, А. С. Заостровская, А. Ф. Юдина, // Жилищное строительство.- 2024. - № 1–2. - С. 80–86. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2024-1-2-80-86>
13. Стратегия развития жилищной сферы Российской Федерации на период до 2025 года от 26.12.2017 Минстрой России) // СПС «Гарант»
14. Стратегия развития строительной отрасли и ЖКХ до 2030 года утверждена [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://erzrf.ru/news/strategiya-razvitiya-stroitelnoy-otrasli-i-zhkkh-do-2030-goda-utverzhdena?search=страт> (дата обращения: 29.03.2024)

List of references

1. Gorbaneva, E. P. Investigation of the state of the housing stock of the city of Voronezh / E. P. Gorbaneva, T. O. Semenenko // Design and Construction : collection of scientific papers of the 3rd International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Postgraduates, masters and Bachelors, Kursk, March 21, 2019 / Southwestern State University, Moscow State

University of Mechanical Engineering. – Kursk: Southwestern State University, 2019. – pp. 136-140.

2. Mishchenko, V. Ya. Analysis of the current state of the housing stock and engineering infrastructure of the Voronezh region / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva // Proceedings of Tula State University. Series: Construction, architecture and restoration. - 2006. – No. 9. – pp. 229-235.

3. 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.

4. Mishchenko, V. Ya. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, K. S. Sevryukova // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2020. – No. 1(45). – P. 28-41.

5. Gorbaneva, E. P. The state and direction of development of the social infrastructure of the city of Voronezh / E. P. Gorbaneva, T. A. Fomichenko, E. S. Sherganova // Construction and real estate. – 2018. – № 1-1(2). – Pp. 159-162.

6. Gorbaneva, E. P. The development of "green construction" in Russia. Prospects of this industry / E. P. Gorbaneva, T. A. Shishkina, A. I. Kazartseva // Construction and real estate. - 2017. – No. 1. – pp. 25-28.

7. "Housing Code of the Russian Federation" dated 12/29/2004 No. 188-FZ (as amended on 12/25/2023) // SPS Consultant Plus

8. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1301 dated 10/13/1997 (as amended on 30.01.2013) "On State accounting of housing stock in the Russian Federation" // SPS Consultant Plus

9. Meshcheryakova, M. A. Analysis of financing the reproduction of housing facilities / M. A. Meshcheryakova, E. A. Chesnokova, A. V. Batova // In the collection: Modern problems and prospects for the development of construction, operation of real estate objects. Collection of scientific articles. - 2016. - pp. 226-233.

10. Shneiderman, I. M. Problems of dilapidated and dilapidated housing in Russia / I. M. Shneiderman, V. I. Grishanov, A. K. Guzanova, N. N. Nozdrina // Population. - 2019. - Volume 22. - No. 4. - P. 18-35. DOI: <https://doi.org/10.19181/1561-7785-2019-00036>

11. Housing: share of dilapidated and dilapidated housing by region. [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://russia.duck.consulting/maps/100> (access date: 03/29/2024)

12. Popova, O.N. Problems and tasks of constructing a digital information model of buildings for the implementation of capital repair programs for housing stock / O. N. Popova, A. S. Zaostrovskaya, A. F. Yudina, // Housing Construction. - 2024. - No. 1–2. - P. 80–86. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2024-1-2-80-86>

13. Strategy for the development of the housing sector of the Russian Federation for the period until 2025 dated December 26, 2017 (Ministry of Construction of Russia) // SPS "Garant"

14. The development strategy for the construction industry and housing and communal services until 2030 was approved [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://erzrf.ru/news/strategiya-razvitiya-stroitelnoy-otrasli-i-zhkkh-do-2030-goda-utverzhdena?search=strat> (access date: 03/29/2024)

УДК 34

СТРАТЕГИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ НАРУШЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

О. К. Мещерякова, И. Н. Киселев

Мещерякова Ольга Константиновна, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: onora@list.ru

Киселев Игорь Николаевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-221, E-mail: Kiselev.Igor0000@mail.ru

Аннотация: строительная отрасль играет жизненно важную роль в экономике, но она также подвержена различным видам финансового мошенничества. От сговора на торгах и откатов до завышения счетов и хищения материалов - мошеннические действия могут подрывать целостность строительных проектов и нанести ущерб репутации компаний, участвующих в них. Выявление и предотвращение финансового мошенничества в строительном секторе имеет решающее значение для обеспечения прозрачности, подотчетности и устойчивости отрасли. В статье рассматриваются различные виды финансового мошенничества в строительном секторе и предлагаются стратегии для их выявления и предотвращения. Выделяются несколько распространенных мошеннических схем. В статье также обсуждаются механизмы выявления финансового мошенничества, такие как аудит финансовой документации и контроль расходов. Предлагаются меры предотвращения мошенничества, включая улучшение системы контроля и межведомственного взаимодействия, а также повышение осведомленности и обучения сотрудников.

Ключевые слова: финансовое мошенничество, строительная отрасль, недвижимость, выявление, предотвращение.

STRATEGY FOR DETECTING AND PREVENTING FINANCIAL IRREGULARITIES IN THE CONSTRUCTION SECTOR

O. K. Meshcheryakova, I. N. Kiselev

Meshcheryakova Olga Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: onora@list.ru

Kiselev Igor Nikolayevich, Voronezh State Technical University, Master student, gr. mSEN-221, E-mail: Kiselev.Igor0000@mail.ru

Abstract: the construction industry plays a vital role in the economy, but it is also susceptible to various types of financial fraud. From bid rigging and kickbacks to over-invoicing and material theft, fraudulent activities can undermine the integrity of construction projects and damage the reputations of the companies involved. Detecting and preventing financial fraud in the construction sector is critical to ensuring transparency, accountability and sustainability of the industry. This article examines the different types of financial fraud in the construction sector and suggests strategies for their detection and prevention. Several common fraudulent schemes are highlighted. The article also discusses

mechanisms for detecting financial fraud, such as auditing financial records and cost control. Fraud prevention measures are suggested, including improved control and interagency communication, and employee awareness and training.

Keywords: financial fraud, construction industry, real estate, detection, prevention.

В России существуют разные формы и направленности мошеннических схем. Одним из развитых направлений финансовых нарушений является строительство. В данной статье рассмотрим варианты распространенных мошеннических схем.

Мошенники могут подделать разрешения на строительство или технические планы, с целью получения средств или заключения выгодных контрактов. К примеру, они могут предоставить фальшивый договор или счет за выполнение работ для получения оплаты без фактического выполнения работ [1].

В России существует система государственных субсидий, предоставляемых для развития строительства. Злоумышленники могут подать заведомо ложные заявки на получение субсидий, предоставляя фиктивные проекты или завышая стоимость выполненных работ.

Мошенники могут завышать стоимость строительных материалов, использовать аналог материалов, указанных в отчетной документации, с меньшей стоимостью и худшим качеством [2].

Так, одним из самых распространенных видов мошенничества является. Предлагаемый объект недвижимости с низкой ценой. При первой же встрече продавец предъявляет пакет документов, подтверждающий его право собственности на объект купли-продажи и навязывает скорейшее подписание договора, в котором прописаны условия выплаты неустойки в случае отказа от покупки. А когда дело уже идет к окончанию сделки вскрывается множество подводных камней, вынуждающих покупателя отказаться от покупки и выплатить неустойку продавцу [3].

Существует еще одна «легальная», на первый взгляд, схема. Представим, квартира продается на 20% ниже стоимости рынка с формулировкой, что эта квартира досталась в наследство и срочно нужны деньги. После покупки квартиры внезапно объявляется еще один наследник. Он заявляет, что узнал о наследстве «только-только» и сразу пошел к нотариусу писать заявление о принятии наследства. А у нотариуса наследник узнает, что квартира уже продана. И после долгого и тяжелого судебного процесса, как правила, после предъявления всех доказательств того, что в момент продажи он не знал о наследстве, суд принимает сторону наследника. А продавец с деньгами давно пропал.

Если покупателя все устраивает, начинают готовить сделку. Продавец настаивает на задатке, при том, что в договоре прямо прописывается, что задаток не возвращается в случае, если покупатель сам отказывается от покупки. В течение времени открывается ряд обстоятельств, скрытых при первой встрече. Из-за них покупатель отказывается от покупки. Важно то, что формально это законно из-за наличия договора и состава преступления нет [3].

Нужно понимать, что список перечисленных мошеннических схем, отнюдь не полон и постоянно меняется. Знание части перечисленных выше методов не гарантирует полной безопасности на рынке недвижимости при покупке или развитии бизнеса. Важно всегда быть готовым и осторожным, проверять подрядчиков, требовать и изучать всю необходимую документацию и разрешения. Совершать сделки только после полной проверки и консультации с профессионалом.

Для обнаружения финансового мошенничества в строительной сфере требуется сочетание бдительности, анализа данных, внутреннего контроля и специальных знаний. Внедрение надежных процедур по борьбе с мошенничеством может помочь в выявлении и предотвращении мошеннических действий. Например, проведение регулярных аудитов и проверок проектной документации, счетов-фактур и финансовых документов может выявить несоответствия и противоречия, которые можно расценить как мошенничество. Также,

аналитика данных и методы судебной бухгалтерии могут обнаружить аномалии, указывающие на потенциальное мошенничество [4,6].

Рассмотрим некоторые конкретные примеры действий и методов выявления мошеннической активности.

Анализ финансовых отчетов подрядчиков для выявления несоответствий между заявленными расходами и фактическими затратами на проекты, необоснованные переплаты или непрозрачные финансовые операции, несоответствие используемых и заявленных материалов. Все это может означать возможное мошенническое действие [5].

Специалисты могут провести техническую экспертизу выполненных работ, сравнивая их с заявленными стоимостями, объемами и качеством используемых материалов. Обнаружение значительных расхождений может указывать на завышение затрат, фальсификацию отчетности, подмену материалов.

При помощи анализа данных можно обнаружить аномалии или несоответствия в финансовых и организационных данных компаний-подрядчиков.

Эксперты могут проводить интервью с сотрудниками и сторонами участниками проекта для выявления коррупции или злоупотребления полномочиями.

Эти методы могут использоваться в комбинации для создания комплексной экспертизы для точного выявления возможных нарушений.

Так же можно осуществить некоторые действия для предотвращения мошенничества в России.

Для усиления регулирования и контроля:

- Внедрение более строгих правил и нормативов в строительной сфере для борьбы с коррупцией и мошенничеством.
- Усиление процедур лицензирования и регистрации строительных компаний и подрядчиков.
- Развитие системы мониторинга и контроля качества выполнения строительных работ.
- Внедрение механизмов автоматической проверки и контроля финансовых операций в строительной индустрии.

Для прозрачности и открытости:

- Повышение открытости информации о строительных проектах, включая публикацию документации, финансовых отчетов и данных о контрактах.
- Обязательная публикация результатов аудитов и проверок в строительной сфере.

Для вовлечения общественности и журналистики:

- Содействие общественных организаций и журналистов в мониторинге и обнародовании случаев коррупции и мошенничества в строительной сфере.
- Поддержка и поощрение общественных инициатив, направленных на противодействие коррупции и мошенничеству в строительстве.

Большинство мер уже применяются в России, но совершенствование и повышение эффективности предотвращения мошеннических действий требует постоянной работы. Важно поддерживать диалог между правительством, бизнес-сообществом и общественными организациями для разработки и реализации, эффективных мер по борьбе с мошенничеством в строительстве.

Финансовое мошенничество в строительстве представляет собой серьезную угрозу для репутации и финансовой стабильности отрасли. При помощи понимания возможных видов мошенничества и внедрения эффективных стратегий обнаружения и предотвращения, можно снизить количество мошеннических действий и обезопасить как строительные компании и государственные учреждения, так и простых людей. Приверженность принципам прозрачности, подотчетности и этического поведения является залогом доверия заинтересованных сторон.

Список литературы

1. Иванов, А. В. Финансовые и административные риски в строительном бизнесе / А.В. Иванов. - М.: Эльбрус, 2018. -65-73 с.
2. Колесникова, Е. Н. Методология использования данных бухгалтерского учета при выявлении и документировании мошенничеств, совершаемых в агропромышленном комплексе : методические рекомендации / Колесникова Е.Н. [и др]. - Рязань: Рязанский филиал Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, 2019. — 177 с.
3. Вяткин, В. О. 5 мошеннических схем с недвижимостью, о которых надо знать [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://realty.rbc.ru/news/5ab3844a9a7947059be2d793> (дата обращения: 28.03.2024).
4. Гаджиев, Н. Г. Организационно-методические основы проведения экспертизы исполнения государственного контракта // Вестник Дагестанского государственного университета. - 2019. - №3. - С. 3-5.
5. Строительное дело: управление, экономика, финансы : учебник / Хапов В.М. [и др]. - М.: Юрайт, 2020. - 49 с.
6. Круглякова, В. М. Экономическая и строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости / В. М. Круглякова, В. Я. Мищенко, И. А. Шипилова, О. К. Мещерякова, М. А. Шibaева, М. А. Долгом // Учебное пособие. Москва, - 2021. - с. 124

List of references

1. Ivanov, A.V. Financial and administrative risks in the construction business / A.V. Ivanov. - M.: Elbrus, 2018. -65-73 p.
2. Kolesnikova, E. N. Methodology for using accounting data in identifying and documenting fraud committed in the agro-industrial complex: methodological recommendations / Kolesnikova E. N. [and etc]. - Ryazan: Ryazan branch of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikotya, 2019. □ 177 p.
3. Vyatkin, V. O. 5 fraudulent real estate schemes that you need to know about [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://realty.rbc.ru/news/5ab3844a9a7947059be2d793> (access date: 03/28/2024).
4. Gadzhiev, N. G. Organizational and methodological basis for conducting an examination of the execution of a state contract // Bulletin of the Dagestan State University. - 2019. - No. 3. - P. 3-5.
5. Construction business: management, economics, finance: textbook / Khapov V.M. [and etc]. - M.: Yurayt, 2020. - 49 p.
6. Kruglyakova, V. M. Economic and construction-technical examination of real estate objects / V. M. Kruglyakova, V. Ya. Mishchenko, I. A. Shipilova, O. K. Meshcheryakova, M. A. Shibaeva, M. A. Debt // Textbook. Moscow, - 2021. - p. 124

УДК 336.02

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

С. Ю. Нерозина, С. М. Березнякова, В. К. Мильхерт, 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

Березнякова Светлана Михайловна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-221, E-mail: cogtevas@yandex.ru

Мильхерт Виктория Константиновна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-221, E-mail: milhertv@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: разрабатывая тактику и стратегию экономической политики, нельзя игнорировать и недооценивать предпринимательские риски, поскольку опыт развития разных стран показывает, что принятие рисков необходимо для достижения конкретных решений, в противном случае, происходит сдерживание развития общества и уровня научно-технического прогресса. Рассматривая любую отрасль народного хозяйства с позиции финансово-экономической деятельности, следует обратить внимание на специфику различных рисков, зависящих от множества факторов, от субъектов изучаемого процесса и разнообразных условий. Финансовые риски, связанные с вложением капитала можно определить, как вероятность несоответствия доходов от ожидаемых от инвестиций результатов, говоря простым языком неэффективное размещение средств в тот или иной финансовый инструмент. В данной статье предлагается рассмотреть для использования модифицированную интегральную оценочную карту (BSC - интегральную систему показателей) для оценки финансового риска.

Ключевые слова: финансовый риск, оценка, управление, эффективность.

APPLICATION OF FINANCIAL RISK MANAGEMENT METHODOLOGY AND WAYS TO REDUCE THEM

S. Yu. Nerozina, S. M. Bereznyakova, V. K. Milhert, 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

Bereznyakova Svetlana Mikhailovna, Voronezh State Technical University, graduate student gr. mTPR-221, E-mail: cogtevas@yandex.ru

Milchert Victoria Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Master's student gr. mTPR-221, E-mail: milhertv@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

Abstract: when developing tactics and strategy of economic policy, it is impossible to ignore and underestimate entrepreneurial risks, since the development experience of different countries shows that risk-taking is necessary to achieve specific decisions, otherwise, the development of society and the level of scientific and technological progress are hindered. Considering any branch of the national economy from the perspective of financial and economic activity, it is necessary to pay attention to the specifics of various risks, depending on many factors, on the subjects of the studied process and various conditions. The financial risks associated with capital investment can be defined as the probability of a mismatch of income from the expected investment results, in simple terms, inefficient placement of funds in a particular financial instrument. In this article, it is proposed to consider a modified integrated assessment map (BSC - integrated scorecard) for financial risk assessment.

Keywords: financial risk, assessment, management, efficiency.

В методологии управления рисками большое внимание следует уделять сбалансированной системе показателей [2,6]. Она указывает на поддержание и контроль за особо важными связками между отделами организации.

Balanced Scorecard (BSC) - это стратегическая система измерения и управления, которая воплощает миссию и стратегию организации в сбалансированный набор интегрированных показателей эффективности. Показатели эффективности, в свою очередь, дают краткую, но полную иллюстрацию прогресса организации в достижении целей и задач.

Сбалансированная система показателей включает финансовые показатели для оценки эффективности и значимости, такие как нефинансовые показатели (оценка эффективности внутренних процессов, способность компании обеспечить долгосрочный финансовый успех) [1].

В рамках сбалансированной системы необходимо различать показатели, которые измеряют достигнутые результаты и показатели, которые отражают процесс получения этих результатов, а показатели этих показателей связаны друг с другом.

Система сбалансированных показателей - это механизм, который позволяет последовательно информировать о стратегических целях организации сотрудникам и вовлекать работников в их реализацию.

Преимущества предлагаемой методологии оценки можно резюмировать следующим образом: KPI - это инструменты, которые полностью интегрируют стратегии финансового управления с управленческой деятельностью [9]. Для того чтобы предлагаемая система оценки была действительно эффективной, были введены следующие условия:

1. Ограничение количества индикаторов.

Максимальное количество обобщенных показателей в любой организации составляет 20 или менее.

2. Учитывать то, что было в прошлом, настоящем и будущем. Чаще всего проблематичной средой при оценке является прошлое.

Крайний период особо важен для любого учреждения, когда оценивается эффективность деятельности, в связи с тем, что при сборе информации о прошлом и настоящем сделать выводы очень легко. Тем самым, критерии будущих событий смогут указать на успешность организации за период большего времени, чем в последующем месяце или квартале.

3. Индикаторы должны балансировать доходы и отражать потребности всех членов организации.

4. Показатели должны быть широкими и последовательными на всех уровнях организации.

5. Несколько показателей можно объединить, чтобы сделать несколько резюме.

Поэтому очень полезно использовать эту систему для оценки экономической ситуации, особенно уровня финансового риска [4]. Для реализации этого метода оценки нужно определить ряд показателей, характеризующих уровень финансового риска (табл. 1).

Для выполнения исследований и расчетов возьмем данные за три года (с 2021-2023 г.г.) в действующей организации, и с помощью данных за каждый год, выполним ряд сравнительных характеристик.

Таблица 1

Ключевые показатели оценки финансового риска

№ п/п	Показатель, ед.	Что характеризует	Норм. ограничение	Значение показателя		
				2021г.	2022г.	2023г.
1	2	3	4	5	6	7
1	Коэффициент автономии	Показывает долю собственных средств в общей сумме источников финансирования	$\geq 0,5$	0,50	0,51	0,46
2	Коэффициент обеспеченности собственными средствами	Показывает, какая часть оборотных активов финансируется за счет собственных источников	$\geq 0,1$	-0,15	-0,04	-0,12
3	Доля ликвидных активов	Показывает долю денежных средств и финансовых вложений в оборотном капитале	$\geq 0,5$	0,30	0,18	0,10
4	Коэффициент быстрой ликвидности	Отражает способность компании погашать свои текущие обязательства в срок	≥ 1	0,25	0,17	0,09
5	Коэффициент текущей ликвидности	Дает оценку изменения финансовой ситуации в организации с точки зрения ликвидности	≥ 1	0,87	0,96	0,89
6	Коэффициент финансовой устойчивости	Показывает, какая часть активов финансируется за счет устойчивых источников	$\geq 0,6$	0,50	0,51	0,46

На основании данных вышеприведенной таблицы построим лепестковые диаграммы, характеризующие уровень финансового риска [3], где серым цветом изображена безрисковая зона, красным цветом показана зона критического риска, а голубым цветом - зона финансового риска (рис. 1- 3).

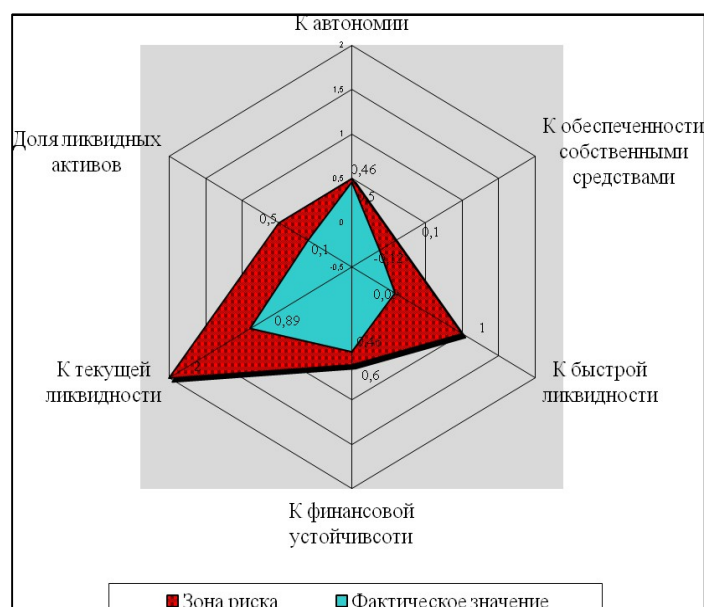


Рис. 1. Ключевые показатели оценки финансового риска в 2021 г.

Как мы можем видеть, в первый год все ключевые показатели полностью находятся в зоне риска. Это подтверждает наши предположения о высоком уровне финансового риска, характерном для деятельности.

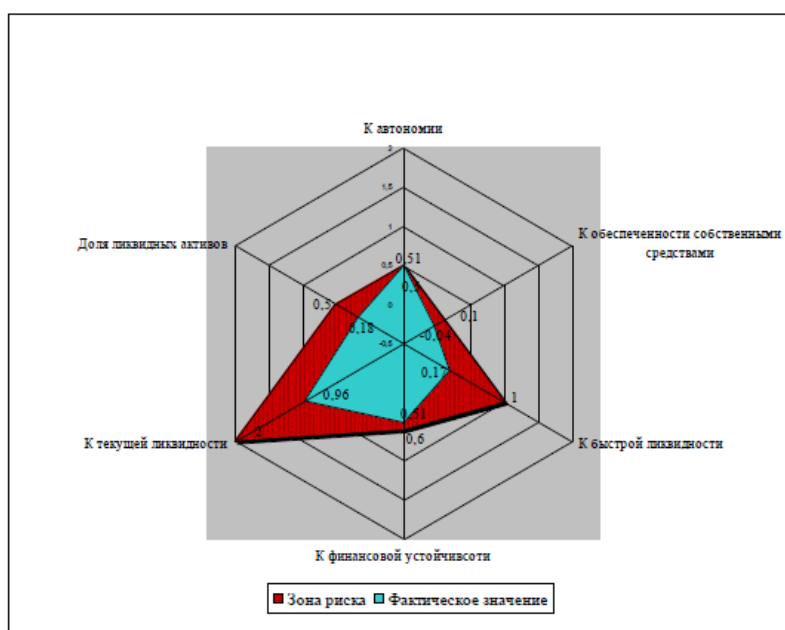


Рис. 2. Ключевые показатели оценки финансового риска в 2022 г.

Как видно, в первый и второй годах все ключевые показатели также полностью находятся в зоне риска.

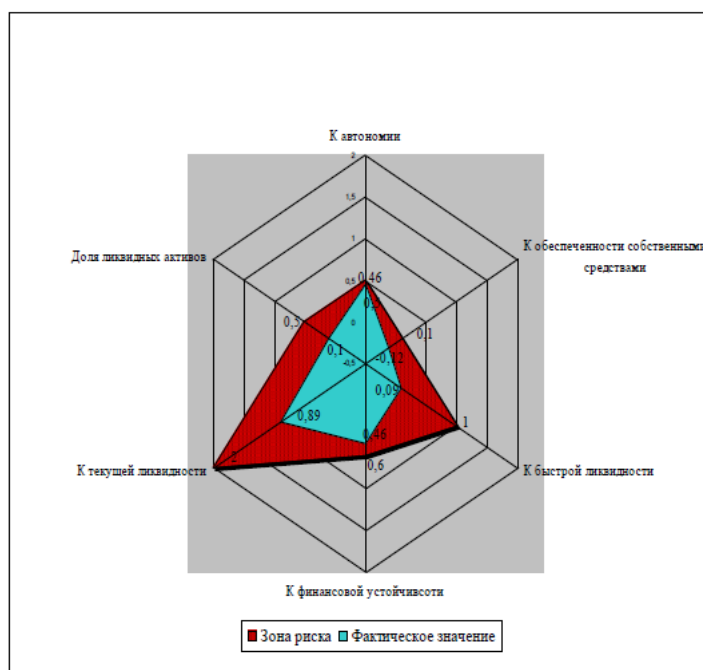


Рис. 3. Ключевые показатели оценки финансового риска в 2023 г.

По данным этих графиков можно сказать, что рассматриваемая организация на всем исследуемом периоде обладает кризисным состоянием, и при этом ее можно охарактеризовать как компанию с низкой степенью финансовой устойчивости, так как значения всех ключевых показателей сильно ниже нормативных показателей [7].

Оценка и управление финансовыми рисками является главным инструментом в корпоративных финансовых и экономических услугах, обосновывающих собой несколько организационных мер, включая создание гибкой организационной структуры планирования, оперативного управления, управления на уровне предприятий и ведомств.

Предложение по снижению риска для улучшения структуры оборотного капитала показано на рисунке 4.



Рис. 4. Предложения по совершенствованию структуры оборотного капитала (снижению рисков)

Рассмотрим возможность введения эффективной системы контроля за движением запаса.

Основная цель такой системы управления является неотъемлемой частью управления корпоративным менеджментом и финансами, своевременным составлением распоряжения о пополнении запасов, распространением операций [5,8].

В организации наиболее подходящая реализация так называемой «системы ABC». Суть этой системы управления состоит в том, чтобы классифицировать совокупность запасов по трем категориям на основе стоимости, количества и частоты наложения, отрицательного результата отсутствия финансовых результатов в ходе маркетинговой деятельности.

Система управления финансовой деятельности в условиях неопределенности связана с обработкой правил, критериев, процедур и сценариев, для принятия решений связанных со снижением риска.

Список литературы

1. Агаев, А. Р. Анализ финансовых рисков при выборе инвестиционной стратегии / А. Р. Агаев // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – Т. 3, № 11(119). – С. 155-160.
2. Арчакова, С. Ю. Особенности методов оценки рисков при управлении недвижимостью / С. Ю. Арчакова, А. А. Глаголева // Строительство и недвижимость. – 2018. – № 1-1(2). – С. 109-113.
3. Арчакова, С. Ю. Учет рисков в деятельности строительных организаций / С. Ю. Арчакова, А. С. Шувалова, А. И. Казарцева // Строительство и недвижимость. – 2018. – № 2-1(3). – С. 40-46.
4. Гаврилов, Е. А. Финансовые риски современного предприятия и его финансовая безопасность / Е. А. Гаврилов // Учет и контроль. – 2023. – № 7. – С. 41-48.
5. Мещерякова, О. К. Исследование научно-методических подходов к управлению инвестиционными процессами в строительстве / О. К. Мещерякова, М. А. Мещерякова, А. А. Осипов // Цифровая и отраслевая экономика. – 2022. – № 1(26). – С. 22-31.
6. Нерозина, С. Ю. Применение антикризисных мер в управлении инвестиционным проектом на базе методов оценки рисков / С. Ю. Нерозина, Д. С. Саурина, А. А. Осипов // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 2(11). – С. 84-90.
7. Сащенко, Е. С. Оценка рисков на основе показателей отчета о финансовых результатах / Е. С. Сащенко // Учетно-аналитическое и правовое обеспечение экономической безопасности организации : материалы III Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Воронеж, 24 апреля 2021 года. Том Часть 4. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2021. – С. 59-63.
8. Чеснокова, Е. А. Оценка риска невыполнения инвестиционного проекта / Е. А. Чеснокова, А. С. Чесноков, Н. А. Понявина // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. Сборник научных статей. - 2016. - С. 183-189
9. Чеснокова, Е. А. Управление инвестиционной стоимостью объекта недвижимости на основе модели количественной оценки рисков / Е. А. Чеснокова., А. С. Чесноков // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2022. - Т. 19.- № 1. - С. 33-38.

List of references

1. Agaev, A. R. Analysis of financial risks when choosing an investment strategy / A. R. Agaev // Economics and management: problems, solutions. - 2021. – Vol. 3, No. 11(119). – pp. 155-160.
2. Archakova, S. Yu. Features of risk assessment methods in real estate management / S. Yu. Archakova, A. A. Glagoleva // Construction and real estate. – 2018. – № 1-1(2). – Pp. 109-113.
3. Archakova, S. Y. Risk accounting in the activities of construction organizations / S. Y. Archakova, A. S. Shuvalova, A. I. Kazartseva // Construction and real estate. – 2018. – № 2-1(3). – Pp. 40-46.
4. Gavrilov, E. A. Financial risks of a modern enterprise and its financial security / E. A. Gavrilov // Accounting and control. – 2023. – No. 7. – pp. 41-48.
5. Meshcheryakova, O. K. Research of scientific and methodological approaches to the management of investment processes in construction / O. K. Meshcheryakova, M. A. Meshcheryakova, A. A. Osipov // Digital and sectoral economics. – 2022. – № 1(26). – Pp. 22-31.
6. Nerozina, S. Yu. The application of anti-crisis measures in the management of an investment project based on risk assessment methods / S. Yu. Nerozina, D. S. Saurina, A. A. Osipov // Construction and real estate. – 2022. – № 2(11). – Pp. 84-90.
7. Sashchenko, E. S. Risk assessment based on indicators of the financial results report / E. S. Sashchenko // Accounting, analytical and legal support of economic security of an organization : materials of the III All-Russian Student Scientific and Practical conference, Voronezh, April 24, 2021. Volume Part 4. – Voronezh: Voronezh State University, 2021. – pp. 59-63.
8. Chesnokova, E. A. Assessing the risk of non-fulfillment of an investment project / E. A. Chesnokova, A. S. Chesnokov, N. A. Ponyavina // In the collection: Modern problems and prospects for the development of construction, operation of real estate objects. Collection of scientific articles. - 2016. - pp. 183-189
9. Chesnokova, E. A. Management of the investment value of a real estate property based on a quantitative risk assessment model / E. A. Chesnokova, A. S. Chesnokov // FES: Finance. Economy. Strategy. - 2022. - T. 19. - No. 1. - P. 33-38

УДК 338.24

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ УРОВНЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

С. Ю. Нерозина, А. А. Осипов, В. К. Мильхерт, С. М. Березнякова

Нерозина Светлана Юрьевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: nerozina@cchgeu.ru

Осипов Александр Анатольевич, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры систем управления и информационных технологий в строительстве, E-mail: aosipov_1989@mail.ru

Мильхерт Виктория Константиновна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-221, E-mail: milhertv@mail.ru

Березнякова Светлана Михайловна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-221, E-mail: cogtevas@yandex.ru

Аннотация: трансформация экономики Российской Федерации и её субъектов в сторону цифровизации свидетельствует об объективности этого процесса. Избежать цифровизации не удастся, поэтому следует активно исследовать сам процесс цифровизации экономики, его риски и возможности управления этим процессом, в том числе, для того, чтобы имеющиеся риски погасить. Цифровизация, ускоряет поиск возможностей роста конкурентоспособности страны и её инновационного развития, что приводит к интеграции цифровизации в различные отрасли и виды деятельности. Цифровая трансформация на региональном уровне обусловлена, в первую очередь, развитием дигитальных прогрессивных систем, а также высокотехнологичных сфер экономической деятельности [1]. В сегменте дигитальной экономики доминирующими регионами становятся те, которые сформировали мощную инфраструктуру для создания, интеграции и вывода цифрового продукта на рынок. В данной статье собраны данные о существующей обстановке в Воронежской области по развитию цифровой экономики.

Ключевые слова: дигитальная экономика, цифровая экономика, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), трансформация, методика.

METHODOLOGY FOR STUDYING THE LEVEL OF THE DIGITAL ECONOMY

S. Yu. Nerozina, A. A. Osipov, V. K. Milhert, S. M. Bereznyakova

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

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

Milchert Victoria Konstantinovna, Voronezh State Technical University, Master's student gr. mtr-221, E-mail: milhertv@mail.ru

Bereznyakova Svetlana Mikhailovna, Voronezh State Technical University, graduate student gr. mtr-221, E-mail: cogtevas@yandex.ru

Abstract: the transformation of the economy of the Russian Federation and its subjects towards digitalization testifies to the objectivity of this process. It will not be possible to avoid digitalization, therefore, it is necessary to actively explore the process of digitalization of the economy, its risks and the possibilities of managing this process, including in order to repay the existing risks. Digitalization accelerates the search for opportunities to increase the competitiveness of the country and its innovative development, which leads to the integration of digitalization into various industries and activities. Digital transformation at the regional level is primarily due to the development of digital progressive systems, as well as high-tech spheres of economic activity. In the digital economy segment, the dominant regions are those that have formed a powerful infrastructure for creating, integrating and bringing a digital product to market. This article contains data on the current situation in the Voronezh region for the development of the digital economy.

Keywords: digital economy, digital economy, information and communication technologies (ICT), transformation, methodology.

Дигитальная экономика демонстрирует стремительное развитие в наиболее динамично развивающихся областях страны, но даже там представление и информация о количественной и качественной оценке дигитальной экономики противоречивы и малоинформативны [2].

Региональная статистика не дает конкретных данных, так как не имеется систематического сбора информации. Методика исследования подразумевает под собой способ измерения объекта. Цифровые объекты могут измеряться в единицах обработки цифровой информации: байты, килобайты, мегабайты и т.д. Измерение цифровой экономики имеет основополагающее значение для интеграции цифровизации и построения политической стратегии, так как данное измерение способствует проведению точной диагностики, построению прогнозов потенциального, отслеживанию прогресса и оценке эффективности и результативности реализованных проектов. Вопрос растущего спроса на актуальную информацию, показатели и инструменты измерения особенно остро стоит в случае цифровой экономики из-за прогрессирующего положения, которую она занимает в экономических отношениях, повседневной жизни, преобразовании рабочих мест и производстве.

Вместо разработки новых методов анализа, учитывающих политику цифровизации, статистика ориентируется на существующие методики исследования, на которые опираются основные стандартизированные показатели. Размер и проникновение цифровой экономики можно разделить на 4 секции, в зависимости от цели их измерения:

Инфраструктура. В данной секции рассматриваются показатели развития физической инфраструктуры и информационной инфраструктуры, лежащих в основе цифровой экономики. Включает доступ к мобильной и фиксированной сети, динамику использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) домашними хозяйствами и предприятиями.

Расширение возможностей общества. В данной секции рассчитываются показатели, которые отображают развивающееся значение цифровой экономики в жизни социума, получение и использование цифровых технологии, возможность использования их потенциала в полной мере [3]. Включает измерения использования обществом глобальной сети, цифрового образования, финансовых действий и взаимодействия с правительством с помощью ИКТ.

Инновации и внедрение технологий. В данной секции рассматриваются показатели, касающиеся инноваций в цифровых технологиях, новые бизнес-модели с цифровой поддержкой, роль ИКТ как двигателя инноваций в принятии производственных решений и внедрения технологий в производство.

Экономическая и трудовая деятельность. В данной секции исследуются показатели цифровой экономики, способствующие экономическому росту и созданию рабочих мест. Включает измерение рынка труда, создание рабочих мест, инвестиции в ИКТ, добавленную стоимость, торговлю, электронную коммерцию и рост производительности.

Возможно применение дополнительных исследований и опросов. Данные измерения предназначены для улучшения существующих методик, углубления знаний о конкретных аспектах цифровой экономики и развития новых областей в пределах региона.

Рассмотрим основные информационные источники, отражающие развитие цифровой экономики в Воронежской области (рис. 1).



Рис. 1. Основные источники, отражающие развитие цифровой экономики и информационного общества в Воронежской области

При рассмотрении существующих статистических измерений нужно сказать, что необходимо улучшать данную структуру, так как имеется недостаток в количестве предоставляемой информации и своевременности сбора. Имеются пробелы в эффективности осуществления исследования данных. В тех сферах деятельности, где возможно измерение цифровой экономики в связи с развитием этих сфер, могут отсутствовать ресурсы для систематического сбора и распространения результатов [4].

В Воронежской области чаще всего данные собираются методом анкетирования или социологического опроса. Такие социальные методы используются в случае отсутствия конкретных данных. В нашем случае объемы данных существуют, но так как они недостаточно верифицированы, то возникают сомнения в их сопоставлении. Помимо отдельных объектов цифровизации необходимо измерять комплексы взаимодействия, так как без комплексной информации невозможно построить дальнейшую стратегию цифровизации общества.

В Воронежской области отсутствует практика по измерению цифровых навыков, эти данные актуальны и способны отразить уровень адаптации населения к цифровой экономике или влияние на академические результаты при получении образования.

Больше внимания следует уделять разработке методологий для измерения торговли и производства в цифровом формате, определения цифровых барьеров, измерения созданных рабочих мест, связанных с цифровой экономикой – удаленной работы. Существующие методики не способны охватить сложность цифровой экономики. Имеющиеся показатели

ограничены, и связаны исключительно с инфраструктурой ИКТ, в то время как статистическое управление нуждается в расширении для обеспечения качества и объективности статистики. Изучение новых источников данных, инструментов и альтернативных механизмов для использования имеющихся данных может оказать положительное влияние на возможности региона.

Исходя из растущего числа форм экономической деятельности, которые доступны в данный момент по причине развития цифровых технологий и их возрастающей вследствие развития экономической ценности, исследования уровня цифровой экономики становится первостепенной проблемой.

Процедура вынесения эффективных политических решений, фискальная политика и использование резервов базируются на достоверной информации. В настоящий момент данный элемент отсутствует в цифровой экономике, соответственно, продуктивная региональная поддержка развития цифровой экономики ставится под сомнение.

Цифровая экономика трактуется авторами по-разному, и определения отличны друг от друга. Данная проблема затрудняет исследование цифровой экономики и сопоставление её развития в разные моменты времени. Отсутствие понимания в сопоставлении продуктовой и цифровой экономики, усложняют и методики исследования.

Вопрос качества информации стоит остро. В настоящее время, преимущественно в развивающихся регионах, имеется весомый недостаток – информация для исследования или отсутствует, или некорректна. Данная проблема усложняется последующим генезисом инноваций – анализ данных чаще всего остается позади технической модернизации. Усложняет анализ и виртуальность дигитализации: некоторые виды цифровых экономических процессов постепенно генерируют конечный продукт [5]. Например, различные услуги могут иметь промежуточную форму на уровне «бизнес – бизнес» без участия конечного потребителя, возможно возникновение сложности с вычислением добавленной стоимости. Помимо этого, цифровые сервисы функционируют в виртуальной области, соответственно, их достаточно сложно отследить, преимущественно, в процессе трансграничной цифровой коммерческой деятельности. Подходы к созданию методики статистического анализа цифровой экономики в Воронежской области должны основываться на актуальных статистических моделях [6].

Методика должна предоставить возможность декомпозиции цифровой экосистемы областного центра до уровня субъектов региона; производить анализ её вклада в государственную экономику, интеграции региона в глобальную дигитализацию. Следовательно, методика исследования цифровой экономики должна совместить полностью уже существующие статистические методологические подходы в области анализа цифровой трансформации и инновационные разработки статистического исследования всевозможных уровней цифровизации [7]. Создание такой глобальной системы исследования не может ориентироваться только на стандартные федеральные источники статистики, методика должна базироваться на всех существующих источниках информации: федеральная служба государственной и региональной статистики; официальные данные органов региональной власти; Big Data; массивы документов предприятий; открытые источники информации.

Полноценное использование государственных, региональных и противопоставленных им информационных ресурсов в дальнейшем будет стимулировать реновацию традиционных конфигураций статистической информации и распространение анализа Big Data. Методика исследования в традиционной форме будет существовать только в сферах, где отсутствуют альтернативные информационные ресурсы, а данные добываются путем опроса респондентов.

Вопрос разработки методики исследования цифровой экономики в целях формирования статистики, и, выходящей из неё, стратегии развития цифровой экономики на региональном уровне, крайне редко затрагивается специалистами и государственными

служащими, следовательно, методологические аспекты рассматриваемой проблемы в настоящее время не получили соответствующего внимания [8].

Необходимо осознавать, что разработка инновационной методологии – это технически сложный, длительный процесс, требующий не только научно-технологической трансформации, но и пересмотра существующих методических и нормативных-правовых вопросов [9].

Обобщим отрицательные стороны существующих методик исследования:

1. Существующие виды регионального статистического исследования не опираются на развивающиеся процессы цифровой модернизации, не затрагивают новые интернациональные модели, также не рассматривается ряд значимых показателей.

2. Исследование эксплуатации информационно-коммуникационных технологий проводится разнообразными статистическими органами, но при этом отсутствует системный методический, научно-технологический и концептуальный проект, а также координирующее звено;

3. Отсутствует единый агрегатор региональных данных цифровой модернизации экономики, группирующий полноценный комплекс показателей цифровой трансформации на необходимых уровнях;

4. Отсутствует организационная концепция, обеспечивающая посредством инсорсинга информационное и координационное содействие становлению и функционированию методологии исследования цифровой экономики [10].

На основании проведенного анализа секторов цифровой экономики Воронежской области установлено, что в Воронежской области не сгенерирована комплексная методика исследования цифровой экономики, включающая анализ основных отраслей и видов деятельности в регионе. Таким образом, территориальному управлению государственной службы статистики необходимо разработать систему сбора и обработки информации по развитию цифровой экономики по отраслям и видам деятельности в регионе, с целью увеличения скорости развития цифровой экономики.

Список литературы

1. Арчакова, С. Ю. Организационные условия развития региональной инновационной подсистемы / С. Ю. Арчакова // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2017. – № 4(21). – С. 36-40.

2. Асланова, И. В. Цифровая экономика и Индустрия 5.0: развитие в новой реальности / И. В. Асланова, З. А. Ашуров, А. В. Бабкин [и др.]. – Санкт-Петербург : Политех-пресс, 2022. – 480 с.

3. 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.

4. Давыдова, Т. Е. Особенности трансформации образовательной деятельности университетов в цифровой экономике / Т. Е. Давыдова // Механизм реализации стратегии социально-экономического развития государства : Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, Дагестанский государственный технический университет, 20–21 сентября 2023 года. – Махачкала: Дагестанский государственный технический университет, 2023. – С. 173-176.

5. Арчакова, С. Ю. Управление инновационной средой в условиях цифровой экономики : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по

отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Арчакова Светлана Юрьевна, 2019. – 185 с.

6. Гофман, А. А. Технологические навыки цифрового общества / А. А. Гофман, А. С. Тимошук // Трансформация смыслов образования в условиях цифровизации общества : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 27–28 февраля 2020 года. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Мир науки", 2020. – С. 15-24.

7. Гумба, Х. М. Пути повышения эффективности реализации инвестиционных проектов мезоуровня на основе цифровизации / Х. М. Гумба, С. С. Уварова, С. В. Беляева [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 8(121). – С. 371-376.

8. Гумба, Х. М. Формирование концепции системной конкурентоспособности строительства в цифровой экономике / Х. М. Гумба, С. С. Уварова, С. В. Беляева, О. М. Белянцева // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 1(126). – С. 716-720.

9. Сизова, Е. И. Перспективы развития инновационной деятельности в условиях цифровой трансформации предприятий / Е. И. Сизова, Е. Н. Жутаева, С. В. Беляева, Я. А. Андриянина // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 8(133). – С. 815-818.

10. Уварова, С. С. Перспективы цифрового развития в экономическом секторе / С. С. Уварова, В. В. Муратова // Цифровая и отраслевая экономика. – 2023. – № 4(32). – С. 100-105.

List of references

1. Archakova, S. Yu. Organizational conditions for the development of a regional innovation subsystem / S. Yu. Archakova // Economics. Innovation. Quality control. – 2017. – No. 4(21). – P. 36-40.

2. Aslanova, I. V. Digital economy and Industry 5.0: development in the new reality / I. V. Aslanova, Z. A. Ashurov, A. V. Babkin [etc.]. – St. Petersburg: Polytech-press, 2022. – 480 p.

3. Nerozina, S. Yu. Digital technologies in modern construction - development prospects / S. Yu. Nerozina, A. Yu. Klyueva, A. M. Platonova // Synthesis of sciences in a competitive economy (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, October 23–25, 2021 / European Academy of Natural Sciences, Voronezh State Technical University. Volume 1. - Voronezh: Publishing and Printing Center "Scientific Book", 2021. - P. 150-160.

4. Davydova, T. E. Features of the transformation of educational activities of universities in the digital economy / T. E. Davydova // Mechanism for implementing the strategy of socio-economic development of the state: Collection of materials of the XV International Scientific and Practical Conference, Dagestan State Technical University, 20–21 September 2023. – Makhachkala: Dagestan State Technical University, 2023. – P. 173-176.

5. Archakova, S. Yu. Management of the innovative environment in the digital economy: specialty 08.00.05 "Economics and management of the national economy (by industries and areas of activity, including: economics, organization and management of enterprises, industries, complexes; innovation management; logistics; economics of population and demography; economics of entrepreneurship; economics; economic security; recreation and tourism)" Candidate of Economic Sciences / Svetlana Yuryevna Archakova, 2019. – 185 p.

6. Goffman, A. A. Technological skills of the digital society / A. A. Gofman, A. S. Timoshchuk // Transformation of the meanings of education in the conditions of digitalization of society: Collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Krasnodar, February 27–28, 2020 . – Krasnodar: Limited Liability Company “Publishing House “World of Science”, 2020. – P. 15-24.

7. Gumba, Kh. M. Ways to increase the efficiency of implementing meso-level investment projects based on digitalization / Kh. M. Gumba, S. S. Uvarova, S. V. Belyaeva [etc.] // Economics and Entrepreneurship. – 2020. – No. 8(121). – pp. 371-376.

8. Gumba, Kh. M. Formation of the concept of systemic competitiveness of construction in the digital economy / Kh. M. Gumba, S. S. Uvarova, S. V. Belyaeva, O. M. Belyantseva // Economics and Entrepreneurship. – 2021. – No. 1(126). – pp. 716-720.

9. Sizova, E. I. Prospects for the development of innovative activities in the context of digital transformation of enterprises / E. I. Sizova, E. N. Zhutaeva, S. V. Belyaeva, Ya. A. Andryunina // Economics and Entrepreneurship. – 2021. – No. 8(133). – pp. 815-818.

10. Uvarova, S. S. Prospects for digital development in the economic sector / S. S. Uvarova, V. V. Muratova // Digital and industry economics. – 2023. – No. 4(32). – P. 100-105.

УДК 338.2

АНАЛИЗ РЫНКА ПРОЕКТОВ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА ЗДАНИЙ В Г. ВОРОНЕЖЕ

Е. А. Чеснокова, С. П. Бондарь, Д. Р. Виткалов, А. В. Мищенко

Чеснокова Елена Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: echesnokova@cchgeu.ru

Бондарь София Павловна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-204, E-mail: sofia.bondar16@yandex.ru

Виткалов Даниил Романович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-231, E-mail: daniilvitkalov@mail.ru

Мищенко Андрей Валерьевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, ассистент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: mishchenko96vrn@gmail.com

Аннотация в данной статье рассмотрена теоретическая база понятия редевелопмент, представлены различия понятий редевелопмент, реконструкция и реновация, проведен анализ и проанализированы возможности проектов редевелопмента, рассмотрены положительные стороны реализации таких проектов на примере промышленных объектов, как других городов, так и г. Воронежа. Изучены технические и экономические аспекты обновляемых зданий для дальнейшей оценки выгоды данных проектов для города.

Предложено рассмотреть проект редевелопмента Воронежской атомной станции теплоснабжения находящейся в резервации в поселок Шилово под музей современного искусства. Этот проект редевелопмента представляет собой уникальную возможность превратить устаревшую инфраструктуру в культурный центр, способствующий развитию города и привлечению новых посетителей, развитию туризма в регионе, привлекая к себе внимание, как местных жителей, так и гостей из других регионов и стран. Кроме того, создание музея современного искусства на базе атомной станции подчеркнет важность экологически чистых источников энергии и позитивно скажется на образе города Воронежа. Такой подход к использованию памятников промышленного наследия открывает новые перспективы для развития городской среды и социокультурной жизни общества.

Ключевые слова: редевелопмент, промышленная зона, проект, экология, музей современного искусства

MARKET ANALYSIS OF BUILDING REDEVELOPMENT PROJECTS IN VORONEZH

E. A. Chesnokova, S. P. Bondar, D. R. Vitkalov, A. V. Mishchenko

Chesnokova Elena Alexandrovna, 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

Bondar Sofia Pavlovna, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-204, E-mail: sofia.bondar16@yandex.ru

Vitkalov Daniil Romanovich, *Voronezh State Technical University, Master's student gr. mTPR - 231, E-mail: daniilvitkalov@mail.ru*

Mishchenko Andrey Valeryevich, *Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Assistant of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: mishchenko96vrn@gmail.com*

Abstract: this article examines the theoretical basis of the concept of redevelopment, presents the differences between the concepts of redevelopment, reconstruction and renovation, analyzes and analyzes the possibilities of redevelopment projects, considers the positive aspects of the implementation of such projects on the example of industrial facilities, both in other cities and Voronezh. The technical and economic aspects of renovated buildings have been studied to further assess the benefits of these projects for the city. It is proposed to consider the project of redevelopment of the Voronezh nuclear power plant of heat supply located in the reservation in the village of Shilovo for the Museum of modern Art. This redevelopment project represents a unique opportunity to turn an outdated infrastructure into a cultural center that promotes the development of the city and attracts new visitors, the development of tourism in the region, attracting the attention of both local residents and guests from other regions and countries. In addition, the creation of a museum of modern art based on a nuclear power plant will emphasize the importance of environmentally friendly energy sources and have a positive impact on the image of the city of Voronezh. This approach to the use of industrial heritage monuments opens up new prospects for the development of the urban environment and the socio-cultural life of society.

Keywords: redevelopment, industrial zone, project, ecology, museum of modern art

В настоящее время наблюдается проблема нерационального использования застроенных участков в сформированной городской среде. К ним относятся участки с заброшенными объектами, которые никак не используются и не приносят прибыль, но при этом занимают отведенную им площадь. Примером могут служить заброшенные заводы, которые в прошлом достаточно активно функционировали и приносили пользу для экономики, но к настоящему времени закрылись. Данные объекты не несут выгоды для развития города, но могут принести вред, т.к. предприятия в основном являются опасной зоной, которая не должна находиться без необходимого контроля.

Редевелопмент – это целенаправленное изменение существующей недвижимости с целью изменения ее класса и/или функционального назначения, что приводит к приданию объекту новых качеств и характеристик, способствующих повышению его стоимости. Этот подход применяется к разнообразным объектам и территориям, предполагая повторное использование участка [1].

Другими словами редевелопмент это «оживление» какого-либо объекта с целью получения здания, соответствующего современным требованиям и новым потребностям общества, которое в связи с преобразованиями принесет большую прибыль.

Однако помимо редевелопмента существуют такие понятия как реконструкция и реновация. Данные понятия имеют общие черты, но это не одно и то же. На основе проанализированной литературы [1-3] нами была составлена табл. 1, в которой отражены различия данных терминов.

Проанализировав различные подходы к изменению существующих зданий, мы решили остановиться именно на редевелопменте промышленных зданий, как на наиболее новой и развивающейся тенденции.

Таблица 1

Редевелопмент, реновация и реконструкция

№ п/п	Термин	Аналогичность понятий	Различия		
			Изменение целостности структуры объекта	Основная задача	Нормативная база
1	Реконструкция	1. Изменение существующих объектов 2. Повышение стоимости объекта	Обязательное изменение параметров здания в целом или его частей	Устранение морального и физического износа объектов строительства	Градостроительный кодекс РФ, СП
2	Реновация	3. Объект приобретает качественно новые свойства и характеристики	Без разрушения целостности структуры	Кроме устранения износа здания, нацелена на поддержание обменных процессов между районами города и окружающей средой	
3	Редевелопмент	4. Применяется для всех типов зданий и территорий	Допускается полное или частичное изменение параметров здания	Содержит задачи реновации, но раскрывает их более обширно	В российской нормативной базе понятие «редевелопмент» не закреплено

На данный момент существуют примеры редевелопмента как реализованных проектов. Рассмотрим некоторые из них:

1. Создание в промышленной зоне № 29 «Нагатино» комплекса театрально-художественных мастерских и складов Малого театра России (г. Москва), представленного на рис. 1. Данный пример показывает, что редевелопмент позволяет изменить функционал бывшего промышленного здания полностью. Бывшая промышленная зона № 29 стала частью культурного наследия России.



Рис. 1. Мастерские Малого театра

2. Организация технополиса «Москва» (рис. 2) в промышленной зоне АЗЛК «Москвич» (г. Москва). Пример показывает, как в бывшую промзону вдохнули новую жизнь. Теперь на данной территории работает более 200 высокотехнологичных компаний [4].



Рис. 2. Технополис «Москва»

Также в данной статье рассмотрим возможное решение указанной проблемы через проведение редевелопмента на примере города Воронежа. В г. Воронеж также находятся заводы, которые закрылись и в настоящий момент не используются. Использовать редевелопмент для обновления именно бывших промышленных зон мы предлагаем исходя из следующих предпосылок:

1. Использование земли и строительных конструкций промышленного здания обойдется дешевле, чем стоимость нового строительства;

2. Под заводы выделены значительные территории, которые можно благоустроить и получить дополнительную прибыль;

3. Некоторые промышленные здания уже находятся в черте города, вокруг них есть различная инфраструктура, и после изменения функционального назначения нет необходимости в обустройстве рядом магазинов, социальных объектов как в случае постройки жилого здания в новом микрорайоне. Или, если новое здание будет относиться к категории общественного здания, то оно будет окружено жилой застройкой и потенциальным потребителям будет легче добираться до объекта;

4. Для города редевелопмент также принесет выгоду, в виде новых рабочих мест, очередных финансовых оборотов и улучшения облика города [4-6].

В черте города Воронеж есть несколько закрытых заводов, которые можно использовать для создания проектов редевелопмента.

Заброшенный экскаваторный завод ВЭС. Объект находится на Московском проспекте, который сейчас является одной из самых населенных и используемых улиц. Некоторые корпуса завода арендуются под небольшие магазины, но это малая часть территории, которую занимает объект. Некоторые корпуса имеют большие пролеты и высоту, поэтому здесь можно, например, обустроить новое предприятие (рис. 3).



Рис. 3. Заброшенный экскаваторный завод ВЭС

Пивоваренный завод по адресу Острогжская,73. выставили на продажу за 19 млн. руб. согласно данным интернет-сервиса «Авито»(рис. 4). Площадь здания – 202 м², также в лот входит и участок площадью 2600 м².

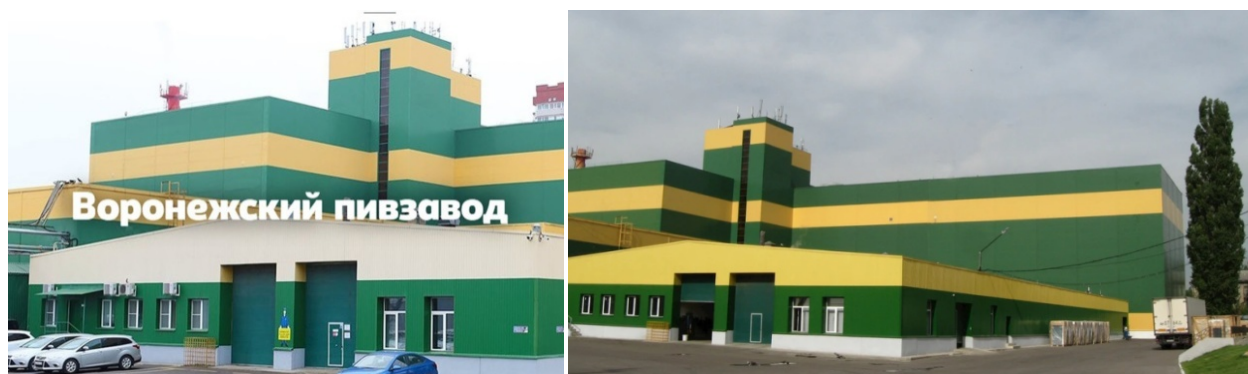


Рис. 4. Пивоваренный завод г. Воронеж

В отличие от полностью заброшенных заводов, которые необходимо обеспечить современным оборудованием под те или иные задачи, здесь приборы в рабочем состоянии, которые можно продолжить использовать или же продать.

Отдельно мы бы хотели выделить замороженную **Воронежскую атомную станцию теплоснабжения (ВАСТ)**, представленную на рис. 5.

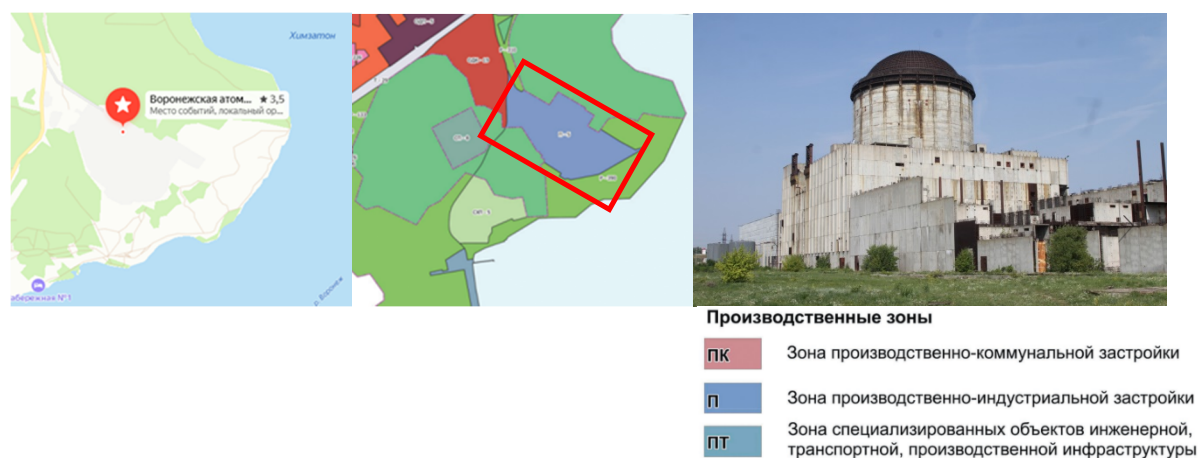


Рис. 5. ВАСТ на Генплане г. Воронеж

Рассмотрим несколько фактов из истории ВАСТ:

1. Строительство станции велось с 1983 по 1990 год, объект принадлежал концерну «Росэнергоатом»;

2. Для строителей объекта был выделен поселок Шилово, который сейчас является микрорайоном с населением – 7,8 тыс. жителей;

3. Промышленная площадка представляла собой следующее: водопровод, мощную электрическую подстанцию, военную пожарную часть, канализацию, склады, а также реактор и страхующий корпус [7].

К сожалению, проект не был реализован до конца, строительство ВЭТС было закончено лишь на ¼ от запланированного результата. Продолжать сейчас возведение атомной станции экономически не выгодно, так как придется начинать проект сначала.

Новое оборудование, требования к ядерной безопасности, экспертизам и нормативным актам сейчас отличаются от того, чтобы было установлено в СССР.

Но мы считаем, что оставлять такую грандиозную постройку законсервированной не следует. Например, в 2013 году коллекционер Пьер Броше предложил возвести на ее месте музей современного искусства. А на встрече в рамках серии мероприятий «Архитектурная среда», которая прошла в 2019 году, директор девелоперской организации 5sgroup Александр Масленников также поддержал данную идею.

Поэтому предлагаем использовать возможности редевелопмента для обновления ВЭТС. Проанализировав работу [8], в которой станция обследовалась на наличие деформаций, а также оценивалась степень устойчивости сооружений ВАСТ для оценки возможности их дальнейшей безопасной эксплуатации, мы внесли данные о техническом состоянии ВАТС в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты обследований ВАСТ

	Строительные конструкции реакторных отделений №1 и №2	Строительные конструкции зданий ХВО и СВО	Фундаментные конструкции всех сооружений
Техническое состояние	Устойчивое состояние	Ограниченно работоспособное состояние	Устойчивое состояние
Остаточный ресурс запаса прочности (на момент издания статьи [8] – 2018 г.)	15 лет	Нет данных	Исчерпан

Отсюда можно сделать вывод, что строительные конструкции данного объекта нуждаются в усилении или же полной замене.

Далее, согласно [3-6], редевелопмент промышленных зон сталкивается с проблемами экологии и сочетании планируемого объекта с генпланом города, разберем каждую проблему отдельно:

Экология. ВАТС является атомной станцией, что по своей сути неблагоприятно влияет на окружающую среду. Однако гарантией удержания энергии и радиации от выхода наружу являются внутренняя герметичная стальная оболочка и внешняя железобетонная оболочка-купол. Также не стоит забывать, что строительство не было завершено, и, следовательно, станция не проработала ни дня.

Связь с генеральным генпланом города. Согласно карте градостроительного зонирования городского округа город Воронеж, ВАСТ находится в зоне производственно-индустриальной застройки (рис.5, индекс П-5). Исходя из правил землепользования и застройки городского округа город Воронеж в данной зоне объект культурно-досуговой деятельности (что подходит для музея современного искусства) относится к категории основного вида разрешенного использования. Следовательно, проект не понесет за собой дополнительные затраты для согласования вида деятельности нового объекта с разрешенной.

На основе проанализированных данных можно сделать следующие выводы о проекте редевелопмента ВАСТ под музей современного искусства:

1. Данную идею уже поддержали архитекторы г. Воронеж, следовательно, у проекта есть потенциальные потребители и, возможно, инвесторы.

2. Строительные конструкции, к сожалению, уже исчерпали или скоро исчерпают свой запас прочности и повторно их использовать можно будет только после усиления. Или придется использовать абсолютно новые несущие элементы. Это понесет за собой дополнительные затраты.

3. У данного проекта нет проблем с экологией, или же они минимальные, т. к. станция не функционировала, и вред окружающей среде мог быть нанесен только на незавершенном этапе строительства.

4. На данной территории разрешено строительство объектов культурно-досуговой деятельности, что не понесет за собой дополнительных затрат на согласование вида использования территории.

Также стоит отметить, что планируемый музей современного искусства может быть таковым не только благодаря предметам искусства, которые будут здесь представлены. Престиж здания можно поднять, если на различных этапах проектирования и строительства использовать программные комплексы, основанные на базе искусственного интеллекта (ИИ) [9].

Редевелопмент промышленных объектов в г. Воронеж стоит рассмотреть для ликвидации заброшенных заводов путем их обновления, что понесет за собой экономические и эстетические выгоды, как для граждан, так и для города в целом.

Список литературы

1. Андрианова, Е. И. Анализ опыта реализации проектов городского редевелопмента в России / Е.И.Андрианова, Т.А. Губачева, А.В. Сапроненко, Е.А Халимон // E-Management. 2021., Т4, №3. - С 20-32 [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-opyta-realizatsii-proektov-gorodskogo-redevelopmenta-v-grossii> (дата обращения: 07.03.2024).

2. Шалина, Д. С. Реновация, редевелопмент, ревитализация и джентрификация городского пространства / Д. С. Шалина, Н. Р. Степанова // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 12-2. – С. 285-289.

3. Власова, М. Ф. Редевелопмент промышленных территорий города / М. Ф. Власова, А. А. Чижова, С. Н. Некрасов // Российские регионы в фокусе перемен : сборник докладов XII Международной конференции, Екатеринбург, 16–18 ноября 2017 года / Министерство образования и науки Российской Федерации; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Высшая школа экономики и менеджмента. Том 1. – Екатеринбург: ООО "Издательство УМЦ УПИ", 2018. – С. 323-334.

4. 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.

5. Понявина, Н. А. Анализ методов управления недвижимостью в России и за рубежом / Н. А. Понявина, Е. А. Чеснокова, В. И. Захарова // В сборнике: Вопросы современной экономики и менеджмента: свежий взгляд и новые решения. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2016. С. 23-26.

6. Нерозина, С. Ю. Основные тенденции развития основ управления недвижимостью / С. Ю. Нерозина, Е. А. Чеснокова, М. А. Мещерякова, А. А. Осипов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2023. Т. 20. № 2. С. 5-11.

7. Без формата . Легенды Воронежа. Замороженная атомная станция теплоснабжения [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://voronej.bezformata.com/listnews/atomnaya-stantciya-teplosnabzheniya/70821062/>

8. Воронов, А. А. Комплексный геотехнический мониторинг законсервированных зданий и сооружений воронежской атомной станции теплоснабжения (ВАСТ) / А. А. Воронов, Б. А. Попов // Студент и наука. – 2018. – № 4. – С. 14-20.

9. 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. 14-15.

List of references

1. Andrianova, E.I. Analysis of experience in implementing urban redevelopment projects in Russia / E.I.Andrianova, T.A. Gubacheva, A.V. Sapronenko, E.A Khalimon // E-Management. 2021., T4, No. 3. - From 20-32 [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-opyta-realizatsii-proektov-gorodskogo-redevelopmenta-v-rossii> (access date: 03/07/2024).
2. Shalina, D. S. Renovation, redevelopment, revitalization and gentrification of urban space / D. S. Shalina, N. R. Stepanova // Fundamental Research. – 2019. – No. 12-2. – pp. 285-289. – EDN TKKRZT.
3. Vlasova, M. F. Redevelopment of industrial territories of the city / M. F. Vlasova, A. A. Chizhova, S. N. Nekrasov // Russian regions in the focus of change: collection of reports of the XII International Conference, Ekaterinburg, November 16–18 2017 / Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Higher School of Economics and Management. Volume 1. – Ekaterinburg: LLC Publishing House UMC UPI, 2018. – P. 323-334. – EDN YZGOMH.
4. Chesnokova, E. A. Management of real estate objects using development / E. A. Chesnokova, M.A. Meshcheryakova, S.Yu. Nerozina // Textbook for students of all forms of study in the field of study 03/08/01 “Construction”, 04/08/01 “Construction”, 05/08/01 “Construction” / Kursk, 2022.
5. Ponyavina, N. A. Analysis of methods of real estate management in Russia and abroad / N. A. Ponyavina, E. A. Chesnokova, V. I. Zakharova // In the collection: Issues of modern economics and management: a fresh look and new ones solutions. Collection of scientific papers based on the results of the international scientific and practical conference. 2016. pp. 23-26.
6. Nerozina, S. Yu. Main trends in the development of the fundamentals of real estate management / S. Yu. Nerozina, E. A. Chesnokova, M. A. Meshcheryakova, A. A. Osipov // FES: Finance. Economy. Strategy. 2023. T. 20. No. 2. P. 5-11.
7. No format. Legends of Voronezh. Frozen nuclear power plant [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://voronej.bezformata.com/listnews/atomnaya-stantciya-teplosnabzheniya/70821062/>
8. Voronov, A. A. Integrated geotechnical monitoring of mothballed buildings and structures of the Voronezh nuclear heat supply station (VAST) / A. A. Voronov, B. A. Popov // Student and Science. – 2018. – No. 4. – P. 14-20.
9. Bondar, S. P. On the use of artificial intelligence in construction and architecture / S. P. Bondar // 72nd International Student Scientific and Technical Conference: Conference Proceedings, Astrakhan, April 18–23, 2022. – Astrakhan: Astrakhan State Technical University, 2022. – pp. 14-15.

УДК 347.45/47

МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ИНВЕСТИЦИОННО - СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭСКРОУ-СЧЕТА

Е. А. Чеснокова, А. В. Ракова, А. С. Чесноков

Чеснокова Елена Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: zhdamirova@vgasu.vrn.ru

Ракова Алина Владимировна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. м СЭН-221, E-mail: alinka.rakova.00@mail.ru

Чесноков Александр Сергеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и механики, E-mail: selches@inbox.ru

Аннотация: внедрение новых подходов к финансированию строительства, отличающихся от мировой практики эскроу-счетов, требует разработки выгодных условий для всех участников строительной сферы в России. Механизм инвестирования в жилищное строительство, адаптированный под особенности российской экономики и национальные проекты, способствует снижению финансовых рисков застройщиков, защите капитала дольщиков и увеличению участия банков в проектное финансирование. В статье рассмотрены механизм работы всех участников при использовании эскроу счета при строительстве и основные требования для получения разрешения на возведение объекта в рамках проектного финансирования, представлены механизмы организационно-экономического регулирования долевого строительства, рассмотрены основные условия поэтапного раскрытия счетов эскроу, изучен перечень критериев застройщикам на получение средств со счетов до ввода объекта в эксплуатацию

Ключевые слова: государственное регулирование, долевое строительство, эскроу счет, проектное финансирование, банковский счет

MECHANISM OF INTERACTION OF PARTICIPANTS IN INVESTMENT AND CONSTRUCTION ACTIVITIES USING ESCROW ACCOUNT

E. A. Chesnokova, A. V. Rakova, A. S. Chesnokov

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: zhdamirova@vgasu.vrn.ru

Rakova Alina Vladimirovna, Voronezh State Technical University, Master's student gr. m SEN-221, E-mail: alinka.rakova.00@mail.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

Abstract: the introduction of new approaches to construction financing, which differ from the global practice of escrow accounts, requires the development of favorable conditions for all participants in the construction sector in Russia. The mechanism of investment in

housing construction, adapted to the specifics of the Russian economy and national projects, helps to reduce the financial risks of developers, protect the capital of shareholders and increase the participation of banks in project financing. The article examines the mechanism of work of all participants when using an escrow account during construction and the basic requirements for obtaining a permit for the construction of an object within the framework of project financing, presents the mechanisms of organizational and economic regulation of shared-equity construction, considers the basic conditions for the phased disclosure of escrow accounts, examines the list of criteria for developers to receive funds from accounts before commissioning the object

Keywords: government regulation, shared-equity construction, escrow account, project financing, bank account

Строительная сфера, которая отражает инвестиции в недвижимость, имеет свои плюсы и минусы. Важно отметить, что текущая ситуация в строительной отрасли регионов указывает на нехватку инвестиций в новое жилищное строительство. В этой связи участники, так называемые дольщики, оплачивают строительство недвижимости.

Строительная сфера является одной из наиболее стабильных отраслей, поскольку даже в периоды экономических кризисов она испытывает меньшее снижение объемов, чем другие отрасли. Рабочие условия в строительной отрасли различаются как с точки зрения экономических аспектов, так и с точки зрения институциональной среды в развитых странах по сравнению с Россией. Одним из основных различий между отраслями строительства в России и за рубежом является источник финансирования жилищного строительства.

Давайте рассмотрим один из вариантов приобретения жилья через счета эскроу, то есть застройщики могут получать финансирование от граждан исключительно через счета эскроу, если первичное договор купли-продажи на объект долевого строительства был заключен после 1 июля 2019 года.

Это привело к изменениям в процессе строительства, так как в нем появился новый участник – банк, обладающий официальным статусом. Банковские учреждения стали звеном между застройщиками и инвесторами, выполняя важные юридические процедуры, касающиеся обеих сторон договора. Новая система обеспечивает большую защиту интересов всех участников процесса строительства, повышая прозрачность и безопасность финансовых операций.

Согласно законодательству, банк, действующий как эскроу-агент, устанавливает специальный счёт для отслеживания и замораживания финансовых средств участника долевого строительства. По завершении всех обязательств застройщика по договору участия в долевом строительстве, банк осуществляет перевод этих средств застройщику. Таким образом, банку поручаются две основные задачи: удержание средств на счете эскроу и последующая передача их застройщику. Таким образом, банк гарантирует сохранность финансов дольщиков до полного выполнения застройщиком всех условий договора.

Изучение использования эскроу-счетов в долевом строительстве подразумевает рассмотрение основания для перечисления денежных средств бенефициару с эскроу-счета (рис. 1).

До внесения изменений Федеральным законом от 13.07.2020 № 202-ФЗ [1], статья 15.5 части 6 Закона № 214-ФЗ [2] требовала от застройщика, чтобы он предоставил информацию из ЕГРН подтверждающую регистрацию права собственности на объект долевого строительства одним из дольщиков, чтобы получить деньги с эскроу-счета. Однако это положение было критиковано в научной литературе, поскольку оно создавало неравные условия для участников долевого строительства.

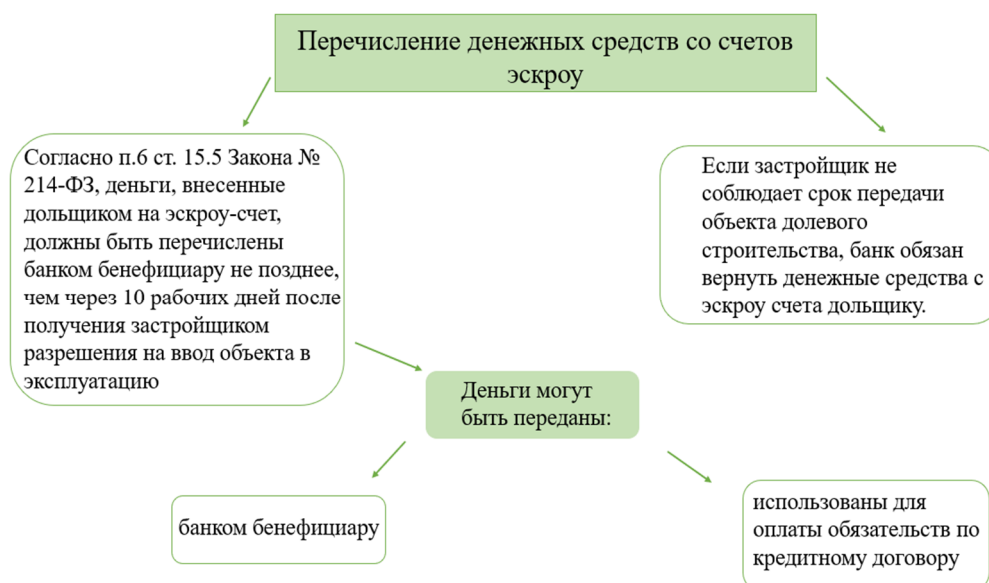


Рис. 1. Перечисление денежных средств со счетов эскроу

Для наглядного иллюстрирования существующей проблемы в данной области можно привести следующую ситуацию.

После получения разрешения на эксплуатацию объекта недвижимости застройщик передает документы в банк, где эскроу-агент, действуя согласно условиям счета эскроу, осуществляет перевод денежных средств бенефициару. Далее застройщик приглашает участника долевого строительства на передачу объекта (квартиры), и выясняется, что фактическая площадь жилья значительно превышает заявленную в проекте. Если площадь квартиры увеличивается более чем на 5%, то согласно закону 214-ФЗ [2], это может стать основанием для расторжения договора о долевом строительстве через суд. Хотя такие изменения кажутся маловероятными, на практике такие ситуации иногда возникают.

Когда участник долевого строительства отклоняется от оплаты излишней площади, он может обратиться к суду с требованием о расторжении контракта участия в долевом строительстве. Такая ситуация приводит к тому, что главное обязательство застройщика по передаче объекта долевого строительства на самом деле не исполняется, хотя оплата уже была получена. В таком контексте возмещение суммы участнику долевого строительства становится непростой задачей. К тому времени, когда судебное постановление о расторжении соглашения и возмещении средств становится законно действующим, у застройщика могут отсутствовать необходимые финансовые ресурсы.

На наш взгляд, в такой ситуации применение эскроу-счета теряет свой смысл, и права и интересы участника долевого строительства не защищены.

Для совершения вывода денежных средств с эскроу-счета требуется представить документ, подтверждающий исполнение обязательств застройщиком по соглашению о долевом участии в строительстве и передаче объекта недвижимости. Открытие эскроу-счета возможно на основе акта приема-передачи объекта долевого строительства, что гарантирует защиту прав участников данной программы [3]. В то же время, процедура получения финансовых средств по разрешению на ввод объекта недвижимости в эксплуатацию представляется менее сложной для застройщика, так как все депонируемое имущество передается одновременно со всех эскроу-счетов.

В России за время долгого существования строительства были утверждены три законодательных механизма, которые регулируют его организационно-экономическую сферу (рис. 2).

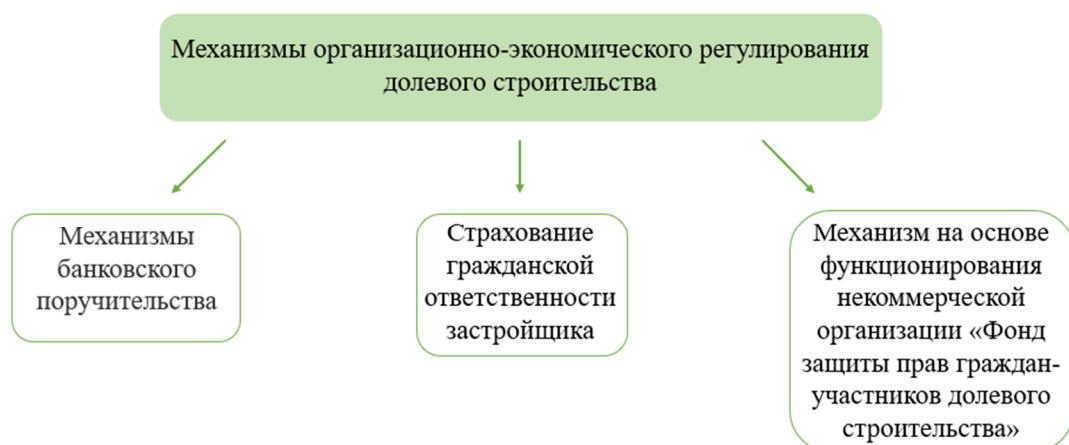


Рис. 2. Механизмы организационно-экономического регулирования долевого строительства

Исходя из опыта возникает необходимость улучшения организационно-экономических схем регулирования жилищного строительства или создание инновационного механизма для обеспечения надежности сделок с недвижимостью на стадии возникновения становится очевидной [4-6].

В рамках недавних правовых изменений предусмотрен переход к инновационной модели взаимоотношений между застройщиками и дольщиками - проектному финансированию строительства. Данный подход представляет собой способ привлечения долгосрочных инвестиций для масштабных проектов с применением финансовых методов и займов под доходы, получаемые от собственно проекта.

Эти изменения делают банк гарантом того, что приобретатели недвижимости получают свои жилищные единицы, при этом внедрение новшеств создает ряд трудностей для застройщиков (рис. 3).

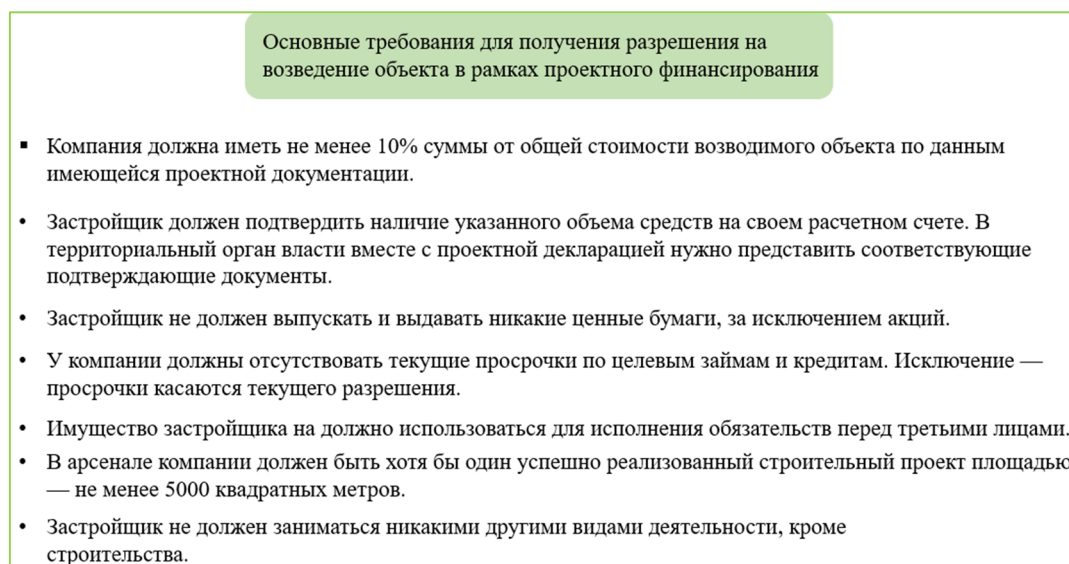


Рис. 3. Основные требования для получения разрешения на возведение объекта в рамках проектного финансирования

В строительной сфере России активно применяется методика последовательной активации эскроу-счетов [7-8].

Принцип этой стратегии заключается в том, что по завершении определенных этапов строительных процессов банк осуществляет перевод определенной части финансовых ресурсов с эскроу-счета. Например, после завершения работ первой фазы банк перечисляет 10% общей суммы, после возвышения каркаса сооружения – 30% и так далее. Для застройщиков данный метод представляет значительную привлекательность, так как обеспечивает доступ к капиталу дольщиков на этапе осуществления проекта.

Основные условия поэтапного раскрытия счетов эскроу представлены на рисунке 4.

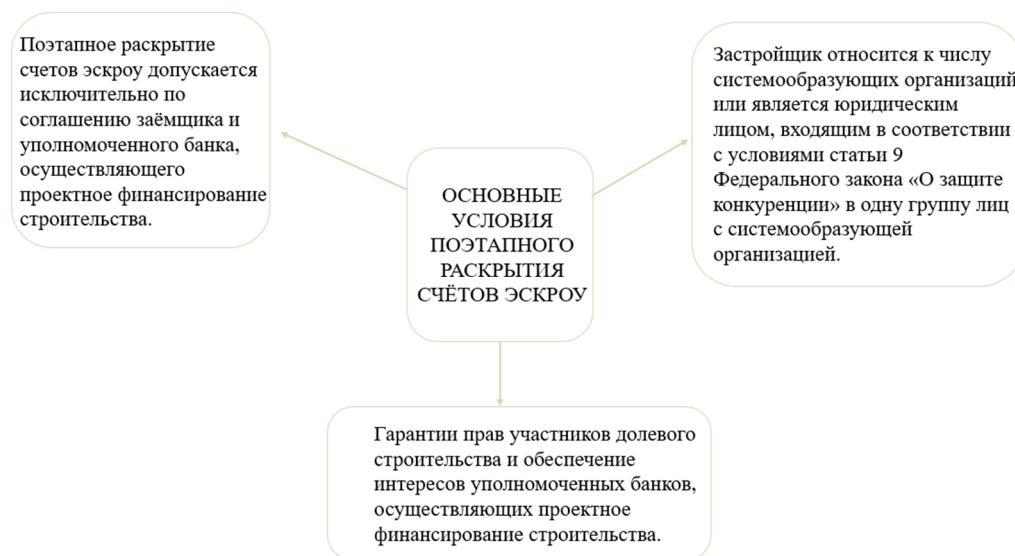


Рис. 4. Основные условия поэтапного раскрытия счетов эскроу

Для обеспечения получения финансирования застройщикам до завершения строительства предлагается внедрить новые критерии. При их выполнении застройщики имеют шанс получить средства заблаговременно, до того момента, как объект будет готов к эксплуатации. Подробности изображены на рисунке 5.



Рис. 5. Перечень критериев застройщикам на получение средств со счетов до ввода объекта в эксплуатацию

Механизм многоуровневого открытия эскроу-счета может подойти не всем застройщикам, но он может стать важным инструментом повышения доступности жилья для

покупателей. Основная цель этого механизма - снизить стоимость строительства и, соответственно, стоимость жилья. Схема доступна в основном крупным, авторитетным застройщикам с большими проектами и финансовой стабильностью. Для того чтобы схема была эффективной, необходимо разработать соответствующие правила и стандарты в нормативных документах, определяющих порядок оценки застройщиков и выдачи заключений о степени завершенности строительства.

Экономическое обеспечение гражданских средств является эффективным средством безопасности в сфере инвестиций в строительство на доли. Эскроу-счета способствуют снижению рисков и обеспечивают прозрачность в финансовых операциях. Поэтому необходимо изменить законодательство о долевом строительстве, чтобы установить механизм поэтапного использования средств со счета эскроу. Кроме того, законодателю следует регулировать действия сторон договора долевого участия при возникновении страхового случая и избавить застройщиков от излишних и неоправданных обязанностей.

Список литературы

1. Федеральный закон "О внесении изменений в Федеральный закон "Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 13.07.2020 N 202-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357077/
2. Федеральный закон "Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации" от 30.12.2004 N 214-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51038/
3. Чеснокова, Е. А. Исследование современных тенденций реализации объектов недвижимости с учетом долевого строительства / Е.А. Чеснокова, Е.Е. Швырева, М.Н. Наумова // Строительство и недвижимость. 2021. № 2 (9). С. 98-103.
4. Мещерякова, М. А. Анализ финансирования воспроизводства объектов жилищного фонда / М.А. Мещерякова, Е.А. Чеснокова, А.В. Батова // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. Сборник научных статей. 2016. С. 226-233.
5. Чеснокова, Е. А. Управление инвестиционной стоимостью объекта недвижимости на основе модели количественной оценки рисков / Е. А. Чеснокова, А.С. Чесноков // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2022. Т. 19. № 1. С. 33-38.
6. Чеснокова, Е. А. Международные подходы (модели) при реализации инвестиционно-строительных проектов / Е. А. Чеснокова, А. С. Чесноков, Д. И. Махиня // Строительство и недвижимость. 2022. № 2 (11). С. 134-140.
7. Поэтапное раскрытие эскроу: как поможет девелоперам и защитит покупателей [Электронный ресурс] // РБК. – URL: <https://realty.rbc.ru/news/5da82d389a794704c2fd19a0/> (дата обращения: 16.03.2024).
8. Горбунова, А. А. Договор счёта эскроу / А. А. Горбунова // Столыпинский вестник. - 2022. - Т. 4. - № 6. - С. 3460–3469.

List of references

1. Federal Law "On Amendments to the Federal Law "On Participation in Shared Construction of Apartment Buildings and Other Real Estate and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" and certain legislative acts of the Russian Federation"

dated July 13, 2020 N 202-FZ (latest edition) [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357077/

2. Federal Law “On participation in shared construction of apartment buildings and other real estate and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation” dated December 30, 2004 N 214-FZ (latest edition) [Electronic resource] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51038/

3. Chesnokova, E.A. Study of modern trends in the sale of real estate objects taking into account shared construction / E.A. Chesnokova, E.E. Shvyreva, M.N. Naumova // Construction and real estate. 2021. No. 2 (9). pp. 98-103.

4. Meshcheryakova, M.A. Analysis of financing the reproduction of housing facilities / M.A. Meshcheryakova, E.A. Chesnokova, A.V. Batova // In the collection: Modern problems and prospects for the development of construction, operation of real estate objects. Collection of scientific articles. 2016. pp. 226-233.

5. Chesnokova, E.A. Management of the investment value of a real estate property based on a quantitative risk assessment model / E. A. Chesnokova, A. S. Chesnokov // FES: Finance. Economy. Strategy. 2022. T. 19. No. 1. P. 33-38.

6. Chesnokova, E.A. International approaches (models) in the implementation of investment and construction projects / E. A. Chesnokova, A. S. Chesnokov, D. I. Makhinya // Construction and real estate. 2022. No. 2 (11). pp. 134-140.

7. Phased disclosure of escrow: how it will help developers and protect buyers [Electronic resource] // RBC. – URL: <https://realty.rbc.ru/news/5da82d389a794704c2fd19a0/> (access date: 03/16/2024).

8. Gorbunova, A. A. Escrow account agreement / A. A. Gorbunova // Stolypin Bulletin. - 2022. - T. 4. - No. 6. - P. 3460–3469.

ИННОВАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 69.697

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ УМНЫЙ ДОМ

Е. П. Горбанева, А. В. Дикая, Л. А. Дьяченко, Е. А. Кретова

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

Дикая Алина Викторовна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мЗЖЦ-221, E-mail: dikaya2000@yandex.ru

Дьяченко Лилия Александровна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мЗЖЦ-221, E-mail: lilydyachenko@yandex.ru

Кретова Елена Александровна, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мЗЖЦ-221, E-mail: elena_kretova07102@mail

Аннотация: строительство является неотъемлемой частью жизни и развития общества. Испокон веков люди стремились усовершенствовать свои жилища. С приходом научно-технического прогресса в нашу жизнь ворвалось невероятное множество разработок, технологий, которые могут сэкономить ресурсы. К таким разработкам можно отнести систему «умный дом». Данная система предполагает использование высокотехнологичного оборудования для повышения комфорта и качества жизни общества. Умный дом имеет множество преимуществ: экономия энергии, максимальный комфорт, безопасность, оптимизация использования ресурсов. С помощью системы «умный дом» можно добиться энергосбережения и энергоэффективности зданий. В данной статье рассмотрим мероприятия, реализуемые при разработке концепции умного дома. К ним можно отнести использование альтернативной энергии, энергосберегающих технологий при строительстве, рекуператора тепла, новейших систем отопления и горячего водоснабжения. Расскажем об архитектурных и объемно-планировочных решениях, которые могут проложить путь к энергосбережению.

Ключевые слова: строительство, энергосбережение, энергоэффективность, умный дом, альтернативные источники энергии.

ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN THE DESIGN OF A SMART HOME SYSTEM

E. P. Gorbaneva, A. V. Dikaya, L. A. Dyachenko, E. A. Kretova

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

Dikaya Alina Viktorovna, Voronezh State Technical University, Master's student gr. MZZHTS-221, E-mail: dikaya2000@yandex.ru

Dyachenko Lilia Alexandrovna, *Voronezh State Technical University, Master's student gr. MZZHTS-221, E-mail: lilidyachenko@yandex.ru*

Kretova Elena Alexandrovna, *Voronezh State Technical University, Master's student gr. MZZHTS-221, E-mail: elena_kretova07102@mail.ru*

Abstract: construction is an integral part of the life and development of society. From time immemorial, people have sought to improve their homes. With the advent of scientific and technological progress, an incredible number of developments and technologies that can save resources have burst into our lives. Such developments include the smart home system. This system involves the use of high-tech equipment to improve the comfort and quality of life of society. A smart home has many advantages: energy saving, maximum comfort, security, and resource optimization. With the help of the smart home system, energy saving and energy efficiency of buildings can be achieved. In this article, we will consider the activities implemented in the development of the smart home concept. These include the use of alternative energy, energy-saving technologies in construction, heat recovery, and the latest heating and hot water systems. Let's talk about architectural and spatial planning solutions

Keywords: construction, energy saving, energy efficiency, smart home, alternative energy sources.

Начиная со времен, когда человек жил в пещерах, он непрерывно модернизировал свое жилище. Прогресс технологий неустанно движется вперед. Ведь если копнуть в историю, то древние люди строили шалаши из подручных средств. Сейчас же строители и архитекторы трудятся над тем, чтобы жильё отвечало не только требованиям надежности, комфортности, эстетического наслаждения, но и технического разнообразия. Ещё каких-то сорок лет назад общество могло лишь представить себе дом будущего, где свет и вода включается и выключается с помощью одного движения либо голосового управления, где различные датчики без человеческого вмешательства сработают в случае аварийной ситуации. Благодаря достижениям в сфере технологий «умного дома» в настоящее время такая реализация стала возможной [1-6].

Эта технология к нам пришла с запада. Прежде чем приступить к объяснению функций, нюансов управления и того, что можно сделать с помощью умного дома, необходимо разобраться с понятием «умный дом».

Умный дом (переводится с англ. как «smart house») - это система, которая способна контролировать все процессы в доме, с помощью автоматизированных приборов. Данная система может упростить нашу жизнь. Управление системы «умный дом» крайне примитивное. После установки оборудования и остальных пусконаладочных работ необходим лишь смартфон, в котором установлено приложение для отслеживания всех команд. Благодаря «умному дому» повседневные задачи больше не расстраивают и не утомляют домовладельцев. Представьте себе утро, где умный будильник запускает ваш день: кофе, тосты, и музыка создают идеальную атмосферу. Дом подключен к вам - система оповещает вас о всем, что происходит, и вы можете управлять им удаленно. А вечером, перед сном, вы можете настроить себе расслабляющую обстановку, не переживая за то, что забудете что-то выключить из электроприборов, система за вас сделает всё сама [7].

Системы умного жилого пространства становятся все более популярными в современном мире. Основными элементами такой системы являются датчики, центральный контроллер и устройства, которые работают вместе для обеспечения оптимального функционирования системы.

Взаимодействие между элементами системы осуществляется посредством проводной либо беспроводной связи, а также с использованием протоколов, согласованных

между системами. Проводная связь более надежна и менее подвержена сбоям, чем беспроводная.

Для управления «умным домом» необходимо использовать единую систему контроллера и датчиков (рис.1). На сегодняшний день существует два вида архитектуры системы «умный дом»: распределительная и централизованная. Рассмотрим достоинства и недостатки данных систем.

К достоинствам распределительной архитектуры относятся:

- равноправные узлы: у каждого узла имеется возможность самостоятельно принимать решения и взаимодействовать с другими узлами;
- отсутствие центральной точки отказа: сбой одного из узлов, работоспособность остальных узлов не нарушается, что обеспечивает стабильную работу системы в целом.
- гибкость и масштабируемость: увеличение или уменьшение количества узлов не требует значительных изменений в структуре системы, что облегчает процесс масштабирования.

Недостатком данной архитектуры является лишь то, что в современных устройствах, таких как датчики и модули, наличие собственных контроллеров обработки данных порождает технические сложности и ведет к громоздким решениям. Это приводит к снижению скорости работы систем из-за необходимости обработки данных в различных модулях.

К достоинствам централизованной архитектуры относятся:

- наличие центрального контроллера: единый контроллер управляет всеми подключенными модулями, что помогает централизованно управлять системой;
- упрощенная настройка и управление системой.

К недостаткам централизованной архитектуры относятся:

- меньшая гибкость: добавление/удаление модулей может потребовать переконфигурирования системы, что в свою очередь замедляет процесс внесения изменений;
- завышенная стоимость [8].



Рис. 1. Структура системы

Проектирование «умного дома» достаточно затратное мероприятие. Уже при подготовке к строительству необходимо рассмотреть все архитектурные и объемно-

планировочные решения, которые смогут воплотить в реальность дом мечты. Ведь переделать возведенное здание будет сложнее. Для того чтобы сэкономить ресурсы, добиться энергосбережения важно обратить внимание на правильное расположение здания на участке, на соотношение внутренней и внешней площади дома, а также на естественное освещение. Немаловажно при строительстве «умного дома» выбрать энергоэффективные материалы и конструкции, особое внимание необходимо уделить теплоизоляции здания. Например, через стены уходит 40% тепла, а на окна приходится около 20% теплопотерь [9].

Управление водоснабжением является одной из важных функций системы «умный дом». Помочь в этом случае сможет система защиты от протечки воды. Датчики помогают определить места протечки, в случае аварийной ситуации подача воды прекращается. Также можно настроить определенный температурный режим, дистанционный набор ванны и т.д.

В связи с необходимостью экономии тепла в частных домах устанавливают рекуператоры воздуха. Воздухонагреватели регулируют воздухообмен и возвращают часть тепла обратно в помещение с минимальными затратами энергии.

Рекуператор – это многофункциональное климатическое оснащение, которое одновременно подает и отводит воздух. Это означает, что устройство выводит нагретый обработанный воздух и сразу подает свежий теплый воздух. В результате с помощью рекуператора получают следующее:

- регулярное удаление выхлопных газов и запахов;
- в помещении постоянно подается свежий, нагретый до комфортной температуры воздух;
- снижение расходов на отопление и электроэнергию.

Такая система работает попеременно: обработанный воздух удаляется в течение 40-70 секунд, приточный – столько же. Цикл повторяется многократно. Во время циклов «приток» и «вытяжка» воздух движется по одному и тому же воздуховоду. Удаляемый из квартиры воздух, нагревает теплообменник, который так же нагревает и поступающий приточный воздух. Режим вытяжки эффективен для удаления неприятных запахов, а режим притока - для обновления воздуха (рис. 2) [10].

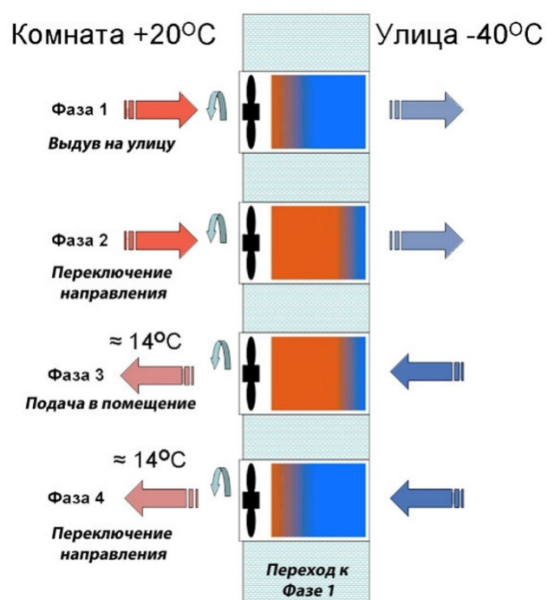


Рис. 2. Принцип работы рекуператора

Пути достижения энергосбережения и энергоэффективности при концепции «умный дом» невозможно без использования альтернативных источников энергии. К самым распространенным относятся энергия солнечного света и энергия ветра. Солнечные батареи

или гелиосистемы являются одним из самых экологичных источников энергии. Ведь если сравнить с другими установками, сооружениями преобразования энергии такими как, теплостанция, гидроэлектростанция, атомная электростанция, то можно сделать вывод, что использование солнечных батарей может снизить добычу невозобновляемых энергетических ресурсов, а также свести к минимуму возможность техногенных катастроф. Конструкции солнечных батарей стремительно совершенствуются, достаточную популярность имеет использование кремниевых солнечных установок. Сама же батарея состоит из ячеек, которые за счет фотоэлектрического эффекта преобразовывают солнечную энергию в электрическую. С помощью полученной энергии можно отапливать помещения, подогревать воду и т.д. (рис. 3) [11].

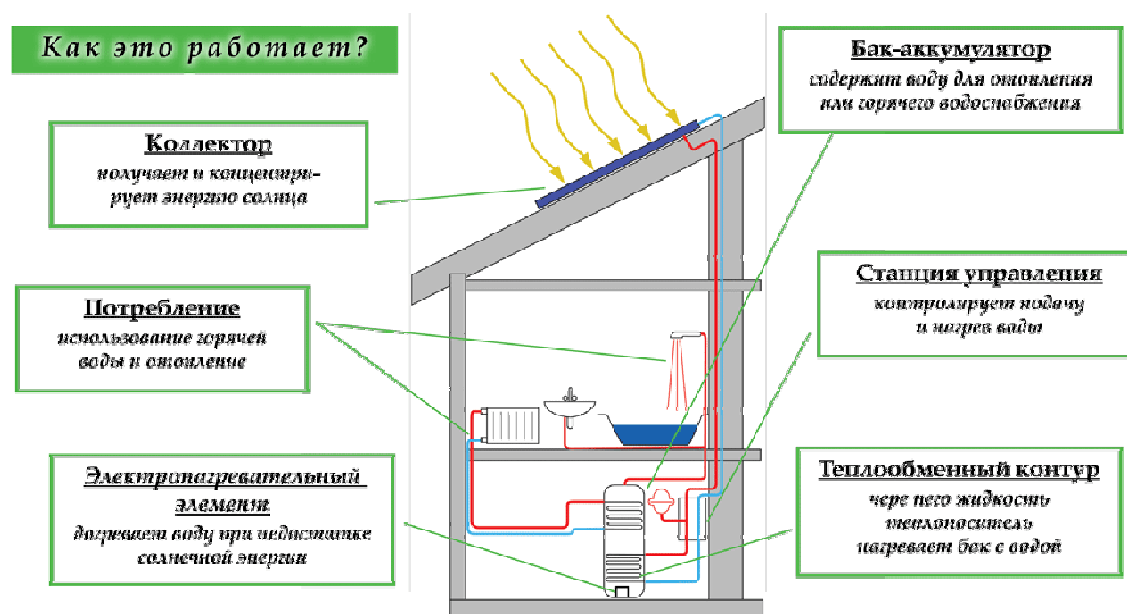


Рис. 3. Принцип работы гелиосистем для отопления и горячего водоснабжения

Ветрогенераторы также могут претендовать на место преобразователя альтернативной энергии [12]. Сила ветра вращает лопасти ветровой установки, которые в свою очередь вращают ротор генератора. Генератор передает выработанный ток в контроллер, который подключен к инвертору, устройству, в котором происходит преобразование постоянного напряжения в переменное.

К сожалению, гелиосистемы и ветрогенераторы являются достаточно затратными установками с финансовой точки зрения. Также не все климатические районы подходят под реализацию данных проектов. Нецелесообразно использовать альтернативные источники энергии в тех районах, где климатическая зима длится от полугода.

Таким образом, система «умный дом» позволяет сделать нашу жизнь более комфортной для проживания и экономит более 30% ежемесячных расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг.

Список литературы

1. Mishchenko, V. Ya. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, K. S. Sevryukova // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2020. – No. 1(45). – P. 28-41. – DOI 10.25987/VSTU.2020.45.1.003.

2. Косовцева, И. А. Совершенствование мероприятий по повышению энергоэффективности при строительстве объектов недвижимости / И. А. Косовцева, Ю. С. Овцинова, А. С. Дедов // *Строительство и недвижимость*. 2020. № 2 (6). С. 17-22.
3. Горбанева, Е. П. Вклад информационно-коммуникационных технологий в повышение энергоэффективности строительного сектора / Е. П. Горбанева, К. С. Севрюкова // *Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения : Материалы I Всероссийской научной конференции: в 2 частях, Тольятти, 12–14 декабря 2017 года / Министерство образования и науки Российской Федерации; Тольяттинский государственный университет. Том Часть 2. – Тольятти: Качалин Александр Васильевич, 2017. – С. 68-75.*
4. Горбанева, Е. П. Проблемы энергосбережения в строительном секторе и пути их решения / Е. П. Горбанева, К. С. Севрюкова // *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, 27–29 апреля 2018 года. Том 2. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2018. – С. 27-30.*
5. Organization of the implementation of energy efficient measures in the overhaul of residential real estate, taking "rebound effect" into account / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, E. V. Ovchinnikova, K. S. Sevryukova // *E3S Web of Conferences : 22, Voronezh, 08–10 декабря 2020 года. – Voronezh, 2021. – P. 05003.*
6. Горбанева, Е. П. Энергетическая оптимизация объемно-планировочных решений зданий сферической формы / Е. П. Горбанева // *Academia. Архитектура и строительство. – 2023. – № 1. – С. 123-130.*
7. Проектирование умного дома [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://umnydom.com/proektirovanie-umnogo-doma/397/> (дата обращения 19.04.2024).
8. Общие принципы проектирования умного дома: [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://provodkin.ru/stat/obshhie-princzipyi-proektirovaniya-umnogo-doma> (дата обращения 19.04.2024).
9. Федеральный закон от 30 декабря 2009 года N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
10. Умный дом – реальный способ сократить расходы: [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://elektroavtomatika.ru/articles/umnyj-dom-realnyj-sposob-sokratit-rashody> (дата обращения 19.04.2024).
11. ГОСТ Р 51594-2000 «Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения».
12. Ветроэнергетика в возобновляемой энергетике: [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.renwex.ru/ru/ii/vetroehnergetika/> (дата обращения 19.04.2024).

List of references

1. Mishchenko, V. Ya. Foreign and Russian Experience Conducting Major Repairs of Housing Fund Taking Into Account Energy-Efficient Measures / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, K. S. Sevryukova // *Russian Journal of Building Construction and Architecture*. – 2020. – No. 1(45). – P. 28-41. – DOI 10.25987/VSTU.2020.45.1.003.
2. Kosovtseva, I. A. Improvement of measures to improve energy efficiency in the construction of real estate objects / I. A. Kosovtseva, Y. S. Ovtsinova, A. S. Dedov // *Construction and real estate*. 2020. No. 2 (6). pp. 17-22.
3. Gorbaneva, E. P. Contribution of information and communication technologies to improving energy efficiency in the construction sector / E. P. Gorbaneva, K. S. Sevryukova // *Information technologies in modeling and management: approaches, methods, solutions : Materials of the I All-Russian Scientific Conference: in 2 parts, Tolyatti, December 12-14, 2017 / Ministry of*

Education and Science Russian Federation; Tolyatti State University. Volume Part 2. – Tolyatti: Alexander Vasilyevich Kachalin, 2017. – pp. 68-75.

4. Gorbaneva, E. P. Problems of energy saving in the construction sector and ways to solve them / E. P. Gorbaneva, K. S. Sevryukova // Problems of modern economic, legal and natural sciences in Russia - synthesis of sciences in a competitive economy : AN ABSTRACT COLLECTION OF ARTICLES BASED ON THE MATERIALS OF the VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC and PRACTICAL CONFERENCE, Voronezh, April 27-29, 2018. Volume 2. – Voronezh: Voronezh State Technical University, 2018. – pp. 27-30.

5. Organization of the implementation of energy efficient measures in the overhaul of residential real estate, taking "rebound effect" into account / V. Ya. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, E. V. Ovchinnikova, K. S. Sevryukova // E3S Web of Conferences : 22, Voronezh, 08–10 декабря 2020 года. – Voronezh, 2021. – P. 05003.

6. Gorbaneva, E. P. Energy optimization of space-planning solutions for buildings of spherical shape / E. P. Gorbaneva // Academia. Architecture and construction. – 2023. – No. 1. – P. 123-130.

7. Designing a smart home [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://umnydom.com/proektirovanie-umnogo-doma/397/> (access date 04/19/2024).

8. General principles of designing a smart home: [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://provodkin.ru/stat/obshhie-princzipyi-proektirovaniya-umnogo-doma> (access date 04/19/2024).

9. Federal Law of December 30, 2009 N 384-FZ “Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures”.

10. Smart home - a real way to reduce costs: [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://elektroavtomatika.ru/articles/umnyj-dom-realnyj-sposob-sokratit-rashody> (date accessed 04/19/2024).

11. GOST R 51594-2000 “Non-traditional energy. Solar energy. Terms and Definitions”.

12. Wind power in renewable energy: [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.renwex.ru/ru/ii/vetroehnergetika/> (access date 04/19/2024).

УДК 624.05

ЭКСТРУЗИОННАЯ 3D-ПЕЧАТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ

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: за сотни лет развития строительной отрасли была разработана масса различных технологий возведения зданий, подобрано и проверено на практике множество строительных материалов, машин и механизмов. Однако строительство всегда требовало много времени и средств, как на стадии подготовки проекта, так и при непосредственном его возведении. В настоящее время основной тенденцией развития строительства является частичная или полная автоматизация технологических процессов, которая помогла бы снизить стоимость и трудозатраты. В данной статье рассматриваются основные положения, преимущества и недостатки одной из инноваций - печати зданий на строительном 3D-принтере. Интерес к технологии в современном строительстве повышается с каждым годом, ввиду того, что она предоставляет новые возможности для эффективного создания сложных строительных конструкций.

Ключевые слова: 3D-печать, строительство, 3D-принтер, бетонная смесь, аддитивная технология, несъемная опалубка.

EXTRUSION 3D PRINTING IN CONSTRUCTION. BASIC PRINCIPLES AND 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: for hundreds of years of developing of construction industry a lot of different construction technologies were created, as well as a variety of building material, machines

and mechanisms were selected and tested in practice. However, construction has always required a lot of time and money both at a stage of drafting and realisation. Nowadays the main construction developing trends include partial or full automation of a technological process, which would help to reduce expenses and labor costs. This article describes fundamentals, advantages and disadvantages of one of the innovations - 3D construction printing. Interest in technology in modern construction is increasing every year, due to the fact that it provides new opportunities for the effective creation of complex building structures.

Keywords: 3D-printing, construction, 3D-printer, concrete mix, additive technology, permanent formwork.

Возведение зданий на строительном 3D-принтере – это технология трехмерной печати, иначе называемая аддитивной технологией (от англ. add - добавлять), которая заключается в создании трехмерного объекта путем последовательного наслоения материала (экструзии). Такой способ строительства практически полностью автоматизирован. Исходными данными для работы принтера является пространственная модель здания, созданная в программе автоматического проектирования (САПР). Модель в поперечном сечении разделяется на слои, по которым будет производиться печать. Далее данные модели автоматически переводятся в цифровые данные (g-code). Это формирует “карту” движения принтера: модель разбивается на отдельные векторы с заданными координатами, по которым перемещается печатающая головка принтера. Все данные загружаются в блок управления принтера, после чего непосредственно производится печать.

На 3D-принтере могут печататься отдельные элементы и конструкции, изготавливаемые в специализированных цехах. После набора необходимой прочности они поставляются на строительную площадку и монтируются классическими способами как сборный железобетон. Кроме того печать может вестись на строительной площадке. Последний способ применяется для изготовления стен, ленточных фундаментов, несъемной опалубки для возведения бетонных конструкций.

В мировой практике технологии строительной 3D-печати разрабатываются множеством частных компаний, и их особенности обусловлены конструкцией печатающего устройства. Каждый производитель предлагает уникальные принтеры и смеси, диктующие особенности производства строительных работ. Прежде всего, 3D-принтер является устройством с числовым программным оборудованием (ЧПУ) и состоит из пункта управления (компьютера) и системы рельсовых направляющих, по которым перемещается печатающая головка [1]. Строительные принтеры могут быть стационарными и мобильными. Конструкции большинства из них созданы по аналогии со строительными кранами: порталными, козловыми, башенными. Также существуют дельта-принтеры, печатающая головка которых подвешена на тросах, перемещающихся по трем вертикальным направляющим. Для печати негабаритных конструкций и малых архитектурных форм могут применяться принтеры на базе робота-манипулятора. Для более подробного рассмотрения печатающей машины остановимся на разработке отечественной компании “АМТ” - строительном принтере S-300 [2]. Серия принтеров включает в себя три модификации различных размеров: S-300 (11x11x4 м), S-300-1 (11x11x7 м), S-300-2 (17x11x7 м). Основные его составляющие – шкаф управления с компьютером, оснащенный необходимым программным обеспечением, станции приготовления и подачи строительной смеси и металлический каркас, на котором размещено печатающее устройство. Смесь подается в экструдер от станции с помощью гибкого рукава, подвешенного на металлических балках. Металлический каркас представляет собой пространственную металлическую раму, состоящую из четырех стоек, двух суппортных балок и порталной балки (рис. 1). Суппортные балки перемещаются по направляющим стойкам по вертикали (направление Z), порталная балка – по горизонтали (направление Y). Экструдер перемещается горизонтально

вдоль портальной балки (направление X). Таким образом, печатающая головка имеет возможность двигаться во всех направлениях декартовой системы координат по любой траектории, заданной проектом [3].

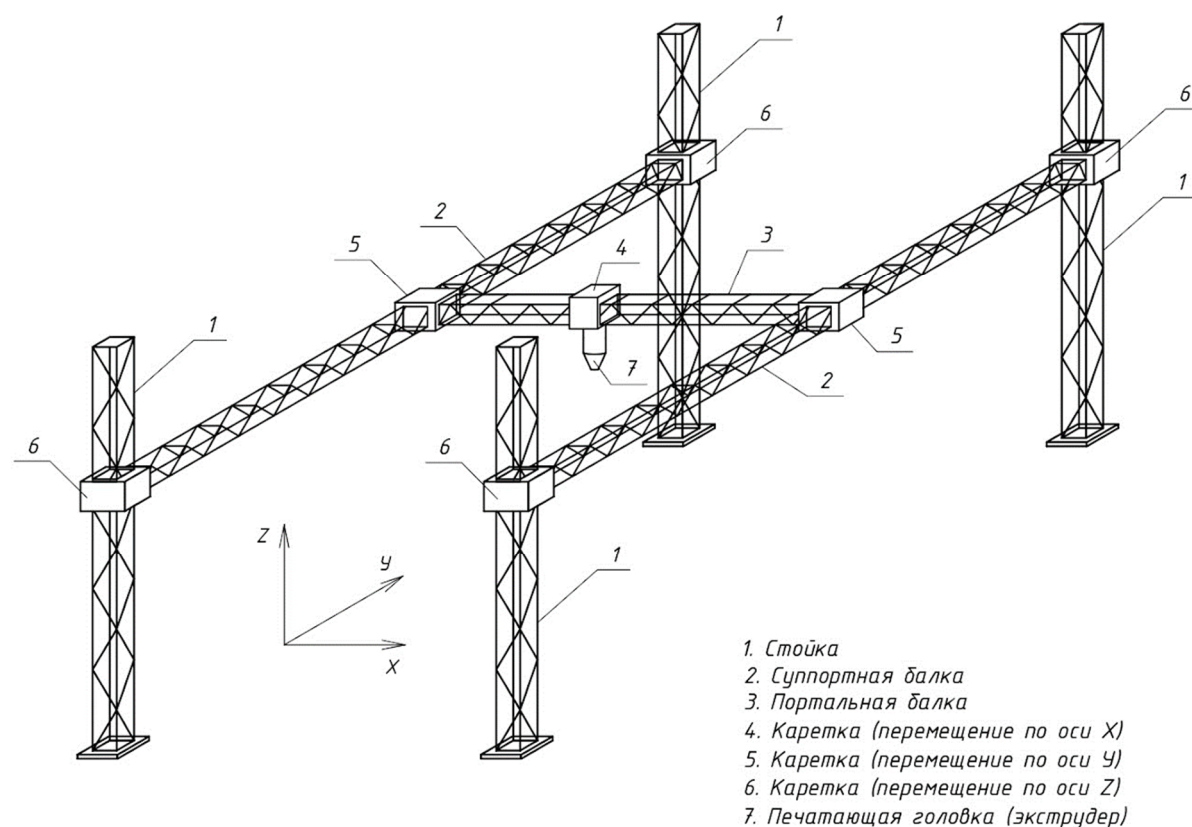


Рис. 1. Металлический каркас строительного 3D-принтера

Данный принтер предназначен для работы на строительной площадке [4]. Его конструкция выполнена из легкого алюминиево-магниевого сплава, что позволяет собирать и монтировать ее без помощи тяжелой грузоподъемной техники (монтаж ведется с применением системы домкратов и лебедок). Технология подразумевает перемещение печатающей головки по периметру возводимого здания и послойное нанесение строительной смеси. Для рассматриваемого принтера высота одного слоя строительной смеси составляет 10-20 мм, а ширина - 40 мм, скорость движения экструдера - 12 м/мин или 0,8 м³ смеси в час.

К составам строительных смесей для экструзионной печати предъявляется множество неоднозначных требований. С одной стороны, она должна обладать достаточной жесткостью, чтобы сохранять форму при экструзии, с другой стороны, ей необходима подвижность для транспортировки по узкому рукаву от станции приготовления до печатающей головки. Смесь должна быстро схватываться, чтобы нижележащие слои могли воспринимать постепенно нарастающую нагрузку от вышележащих слоев. При этом должна обеспечиваться высокая адгезия между соседними слоями для сохранения монолитности конструкции. Помимо стандартных характеристик смеси (жесткость, подвижность, морозостойкость и т.д.) при 3D-печати определяются следующие параметры [5]:

- Стойкость к оплыванию – изменение размеров изделия после печати с течением времени (исследуемый параметр – величина оплыва D_{a} , мм);
- Прокачиваемость – равномерность нанесения слоев смеси по ширине и высоте;
- Сплошность – адгезия между соседними слоями смеси после твердения в нормальных условиях (исследуемый параметр – прочность сцепления слоев A , МПа).

Для печати стен используются мелкозернистые бетоны (с фракцией щебня до 5 мм) или пескобетоны класса В22.5-В30. В качестве вяжущего применяется портландцемент, реце

– гипс и известняк, ускоряющие твердение бетона и повышающие удобоукладываемость смеси. Также строительная смесь включает в себя комплекс добавок, улучшающих специальные свойства: ускорители твердения, пластификаторы, добавки для повышения адгезии [6]. Для повышения прочностных свойств будущей конструкции и уменьшения усадки смеси в процессе твердения применяют дисперсное армирование. Оно заключается в добавлении к бетонной смеси фибры – коротких отрезков металла или стекловолокна, хаотично расположенных в смеси. Применение такой технологии не заменит традиционную арматуру, но значительно повысит трещиностойкость конструкции, так как частицы металла или композитного материала будут воспринимать часть растягивающих усилий [7].

Производственный процесс возведения стен здания в условиях строительной площадки изучим подробнее. С помощью 3D-принтера в первую очередь печатается несущая “оболочка” стены, представляющая собой несъемную опалубку. Затем внутреннее пространство стены заполняется не несущим изоляционным материалом (пенобетоном, полистиролбетон, пеногипс, пенополиуретан).

Жесткость и устойчивость стен обеспечивается следующими элементами:

1. Конструкцию стены проектируют с ребрами жесткости, напоминающими решетку фермы. Их печать осуществляется одновременно с несъемной опалубкой стены, тем самым обеспечивается единство конструкции (рис. 2).



Рис. 2. Конструкция стены с ребрами жесткости при 3D-печати

2. Несъемная опалубка в процессе печати армируется стальными или стеклопластиковыми сетками (рис. 3) или отдельными стержнями (рис. 4). Армирование при помощи металлической или композитной арматуры может проходить в горизонтальном и вертикальном направлениях. При горизонтальном армировании стержни или сетки укладывают между слоями опалубки в процессе печати. При вертикальном армировании стержни устанавливают в технологические пустоты после окончания печати всей стены.



Рис. 3. Арматурная сетка, уложенная на свеженапечатанный слой

Диаметр арматуры, ее шаг и рабочее положение назначаются по проекту.



Рис. 4. Горизонтальная арматура в несъемной опалубке

Такая технология строительства позволяет одновременно возводить все стены здания и перегородки, что значительно облегчает процесс строительства. Оформление проемов в таких стенах осуществляется классическими методами. Для устройства перемычек на установленную на фундаменте опалубку укладывается горизонтальная арматура. Далее послойная печать продолжается в изначальном виде. Поддерживающая перемычку опалубка убирается при наборе прочности пенобетона, заполняющего стену. Существует технология устройства перемычек с применением робота-манипулятора, который вместо опалубки удерживает арматуру перемычки в проектное положение. При приближении печатающей головки к отметке верха стены, в ее конструкцию закладывается вертикальная арматура или закладные детали для последующего монтажа крыши. Крыша напечатанных зданий возводится классическими способами.

Анализ изложенной выше информации дает возможность сформулировать несколько выводов о преимуществах и недостатках применения технологии экструзионной 3D печати для выполнения строительных процессов.

Основные преимущества:

1. Печать зданий на 3D принтере дает возможность создания сложных геометрических форм без увеличения трудоемкости и себестоимости.
2. Трехмерная печать зданий практически полностью исключает человеческий фактор при строительстве, в силу того что процесс автоматизирован. Для самой печати требуется только два человека: один занимается приготовлением бетонной смеси, второй находится на пульте управления принтером и контролирует точность выполнения работ. Непосредственно строительно-монтажные работы заключаются в установке арматуры и прокладке инженерных коммуникаций, чем занимаются отдельно бригада монтажников.
3. Скорость строительства при этой технологии в разы выше, чем при традиционных способах. 3D-принтер позволяет вести работы без перерывов в 2-3 смены. Его работа приостанавливается лишь при необходимости прочистить экструдер от бетонной смеси.
4. 3D-печать относится к экологически чистым технологиям, потому что почти не имеет отходов, работает бесшумно с использованием электроэнергии [6].
5. Возведение стен в несъемной опалубке значительно снижает трудоемкость и себестоимость работ. По сравнению с традиционными способами строительства стоимость возведения стен сокращается на 30% [8].
6. Конструкция стены позволяет прокладывать инженерные коммуникации непосредственно в ней (рис. 5)



Рис. 5. Инженерные коммуникации в несъемной опалубке

7. Рассматривается перспектива возведения конструкций с помощью 3D-печати в агрессивных средах, где нежелательно длительное пребывание человека.

Несмотря на значительные достоинства, данная отрасль имеет ряд недостатков, тормозящих ее развитие. Наиболее серьезный из них – низкая изученность и отсутствие нормативной базы для проектирования и строительства. Для рассматриваемой технологии не разработаны унифицированные материалы, методы расчета, конструктивные требования. Также отсутствуют и сметные нормативы. Эти факторы делают невозможным прохождение Государственной экспертизы проектной документации и, соответственно, возведение напечатанных промышленных и общественных зданий. В 2015 году в России был сформирован Технический комитет ТК-182 “Аддитивные технологии”, в состав которого вошли 68 заинтересованных организаций: проектные организации, НИИ, ВУЗы, заводы

(приказ Росстандарта от 28 февраля 2018 года № 383 «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации "Аддитивные технологии"»). К 2021 году были введены несколько национальных стандартов. Они носят обобщенный характер и раскрывают основные термины и определения. Этого пока недостаточно для широкого применения трехмерной печати, поэтому сейчас в нашей стране она применяется только для индивидуального жилого строительства и малых архитектурных форм [9, 10].

Также к недостаткам можно отнести высокую стоимость оборудования и эксплуатации печатающей машины. Помимо приобретения печатающей машины необходимо обучение оператора или включение в штат уже обученного специалиста, что тоже требует дополнительных затрат. Это может быть компенсировано быстрыми сроками возведения конструкций и, соответственно, быстрой окупаемостью вложений. Объемно-планировочные решения напечатанных зданий зависят от габаритов конкретного принтера, что сильно ограничивает область применения технологии.

В связи с вышесказанным можно сделать однозначный вывод о том, что экструзионная печать в строительстве – принципиально новый способ возведения зданий и сооружений. Он направлен на упрощение и удешевление процесса возведения здания. Но на сегодняшний день еще сложно заявлять о его перспективности для промышленно-гражданского строительства в силу недостаточной научно-исследовательской и нормативной базы и ограниченности размеров возводимых объектов.

Список литературы

1. Воробей, Д. А. Обзор перспективных строительных 3D-принтеров для печати сооружений / Д. А. Воробей, А. А. Майснер, Д. С. Семкин // *Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных 10 – 11 февраля 2022 года.* [Электронный ресурс] – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет, 2022. – С. 4-8.
2. Строительный 3D принтер «АМТ» S300 [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.amt-print.com/ru/3d-printers/S-300/> – Загл. С экрана. – Яз. рус. (дата обращения 10.04.2024).
3. Лунева, Д. А. Применение 3D-печати в строительстве и перспективы ее развития / Д. А. Лунева, Е. О. Кожевникова, С. В. Калюшина // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура.* – 2017. – Т. 8. – № 1. – С. 90–101. – DOI 10.15593/2224-9826/2017.1.08.826/2017.1.08.
4. Косовцева И. А. Применение трехмерной печати в строительстве / И. А. Косовцева, Е. В. Гопиенко, И. А. Дудаева // *Строительство и недвижимость.* 2018. № 1-1 (2). С. 87-92.
5. ГОСТ Р 59096-2020. Материалы для аддитивного строительного производства. Методы испытаний. – Введ. 2021-04-01. – М. : Стандартинформ, 2020.
6. Ватин, Н. И. 3D-печать в строительстве / Н. И. Ватин, Л. И. Чумадова, И. С. Гончаров, В. В. Зыкова, А. Н. Карпеня, А. А. Ким, Е. А. Финашенков // *Строительство уникальных зданий и сооружений.* – 2017. – №1(52). – С. 27-46.
7. Шоростова, Е. С. Фибробетон для 3D-печати / Е. С. Шоростова, С. В. Ключев, А. В. Ключев // *Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова.* – 2019. – №3. – С. 22-27.
8. Григорьев, И. В. Применение 3D-печати в строительстве / И. В. Григорьев // *Актуальные исследования. Международный научный журнал. Часть 1.* – 2024. – №2 (184). – С. 17-22.
9. Устойчивое развитие. Энерго- и ресурсосбережение. BIM - технологии в строительной отрасли / С. Г. Шеина, Д. Виганд, И. Ю. Зильберова [и др.]. – Ростов-на-Дону :

Донской государственный технический университет, 2022. – 163 с. – ISBN 978-5-7890-2020-3/

10. BIM implementation of a full life cycle of building / A. V. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. A. Preobrazhensky, V. Y. Mishchenko // AIP Conference Proceedings : PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING RESEARCH 2021 (ICER 2021), MOSCOW, RUSSIA, Moscow, 20–22 октября 2022 года. Vol. 2559. – Moscow: AIP PUBLISHING, 2022. – P. 040006. – DOI 10.1063/5.0099692

List of references

1. Vorobey, D. A. A brief overview of existing 3D printers for printing structures / D. A. Vorobey, A. A. Meisner, D. S. Semkin // Young scholars fundamental and applied research: compendium of Students, postgraduate students and young scholars VI international scientific-practical conference from 10-11th of February, 2022 [Electronic resource] – Omsk: The Siberian State Automobile And Highway University, 2022. – pp. 4-8.

2. Construction 3D-printer AMT S300 [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.amt-print.com/ru/3d-printers/S-300/> – Title. From the screen. – Yaz. rus. (accessed: 10.04.2024).

3. Luneva, D. A. Application and prospects of 3D printing in construction activities / D. A. Luneva, E. O. Kozhevnikova, S. V. Kaloshina // Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Construction and Architecture. – 2017. – Vol. 8. – No. 1. – pp. 90-101. – DOI 10.15593/2224-9826/2017.1.08.

4. Kosovtseva I. A. Application of three-dimensional printing in construction / I. A. Kosovtseva, E. V. Gopienko, I. A. Dudaeva // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). pp. 87-92.

5. GOST R 59096-2020. Materials for additive manufacturing in construction. Test methods. – Introduced 2021-04-01. – Moscow : Standardinform, 2020.

6. Vatin, N. I. 3D printing in construction / N. I. Vatin, L. I. Chumadova, I. S. Goncharov, V. V. Zykova, A. N. Karpenya, A. A. Kim, E. A. Finashenkov // Construction of Unique Buildings and Structures. – 2017. – №1(52). – pp. 27-46.

7. Shorstova, E. S. Iber concrete for 3D-printing / E. S. Shorstova, S. V. Klyuev, A. V. Klyuev // Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov. – 2019. – №3. – pp. 22-27.

8. Grigoriev, I. V. The use of 3D printing in construction / I. V. Grigoriev // Relevant research. International scientific journal. Part 1. – 2024. – №2 (184). – pp. 17-22.

9. Sustainable development. Energy and resource conservation. BIM technologies in the construction industry / S. G. Sheina, D. Vigand, I. Y. Zilberova [et al.]. – Rostov-on-Don : Don State Technical University, 2022. – 163 p. – ISBN 978-5-7890-2020-3/

10. BIM implementation of a full life cycle of building / A. V. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. A. Preobrazhensky, V. Y. Mishchenko // AIP Conference Proceedings : PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING RESEARCH 2021 (ICER 2021), MOSCOW, RUSSIA, Moscow, 20–22 октября 2022 года. Vol. 2559. – Moscow: AIP PUBLISHING, 2022. – P. 040006. – DOI 10.1063/5.0099692

УДК 69.001.5

УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

И. А. Косовцева, Арб. А. Арзуманов, А. С. Панина, А. Д. Данкер

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

Панина Александра Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-201, E-mail: sashulya.panina@list.ru

Данкер Алина Дмитриевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бЭУН-201, E-mail: alina.danker@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена умным технологиям в строительной сфере, которые не влекут за собой нанесение вреда окружающей среде, а также жизни и здоровью людей. В современном мире остро поставлена проблема экологии для многих развивающихся стран. Для предотвращения токсичных выбросов в природу и снижения воздействия на здоровье населения были разработаны экологичные технологии, которые постоянно развиваются. Строительная сфера имеет широкий спектр направлений деятельности. На протяжении всего жизненного цикла объекта выделяется большое количество вредных веществ. Для того, чтобы минимизировать пагубное влияние на окружающую среду, необходимо применять экологичные строительные материалы, а также проектировочные и инженерные решения, соответствующие экологическим стандартам безопасности. Данные методы не только влекут за собой необходимую пользу, но и значительно сокращают экономические расходы.

Ключевые слова: экологическое строительство, экономика энергия, безопасность, «зеленые технологии», окружающая среда, строительные материалы.

SMART TECHNOLOGIES OF ECOLOGICAL CONSTRUCTION

I. A. Kosovtseva, Arb. A. Arzumanov, A. S. Panina, A. D. Danker

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

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

Panina Alexandra Sergeevna, Voronezh State Technical University, student gr. bEUN-201, E-mail: sashulya.panina@list.ru

Danker Alina Dmitrievna, Voronezh State Technical University, student gr. bEUN-201, E-mail: alina.danker@yandex.ru

Abstract: the article is devoted to smart technologies in the construction sector, which do not entail harm to the environment, as well as human life and health. In the modern world, the problem of ecology is acute for many developing countries. To prevent toxic emissions into nature and reduce the impact on public health, environmentally friendly technologies have been developed, which are constantly evolving. The construction sector has a wide range of activities. A large amount of harmful substances is released throughout the entire life cycle of the facility. In order to minimize the harmful impact on the environment, it is necessary to use environmentally friendly building materials, as well as design and engineering solutions that meet environmental safety standards. These methods not only entail the necessary benefits, but also significantly reduce economic costs.

Keywords: ecological construction, economy, energy, safety, «green technologies», environment, building materials.

В настоящее время строительная сфера является одной из основополагающих: рынок недвижимости постоянно развивается, удовлетворяя потребности населения. В данное направление деятельности внедряется большой объем технологий, которые не всегда влекут за собой благоприятные последствия, однако есть и те, что оказывают положительное или нейтральное воздействие на окружающую среду [1].

Строительство представляет собой вид деятельности, направленный на производство строительных материалов и возведение объектов недвижимости, их отделку и реконструкцию, а также создание и обслуживание инженерных систем. Главной целью данной сферы деятельности является создание качественных и долговечных сооружений, которые будут соответствовать требованиям современного общества и максимально удовлетворять его потребности [2]. Строительство имеет важное значение в развитии экономики страны.

Экологическое строительство означает использование ресурсосберегающих и экологически ответственных процессов в строительстве для обеспечения долговечности здания [3]. Прежде всего, контекст устойчивого развития технологий строительства зданий и сооружений подразумевает под собой технологическое проектирование строительной площадки, исполнения специальных работ, относящихся к данной отрасли, а также техническую эксплуатацию, обслуживание, ремонт и снос с минимальным ущербом для состояния окружающей среды, безопасности жизни и здоровья населения. Такой процесс предполагает взаимное сотрудничество архитекторов, инженеров, строителей и заказчиков на протяжении всего жизненного цикла проекта [4].

В настоящее время доказано нанесение большого вреда природе в ходе строительных процессов. Выбросы в атмосферу углекислого газа и твердых промышленных отходов, а также частичное исчерпание запасов пресной воды и энергии, получаемой первичными способами, наносят существенный урон нашей планете. Проблема экологии охватывает все страны мира, стимулируя их на разработку и реализацию мер по ее минимизации.

Экологическое строительство часто называют «зеленым», т.к. его суть заключается в использовании безопасных для здоровья людей материалов [5], а также в экономии природных ресурсов. В других развивающихся странах экологическое строительство проявляется заметнее, чем в нашей, однако, стоит отметить, что в России внедрено уже достаточно много «зеленых» технологий, которые используются на всех этапах строительного процесса [6].

В экологическом строительстве важным аспектом является использование биоразлагаемых материалов, которые, во-первых, помогают избежать формирования свалок, занимающих большое количество территории, а, во-вторых, уменьшают проблемы загрязнения почвы химическими отходами. К таким материалам относится переработанное сырье, а также те материалы, которые были получены из натуральных источников. С

экономической точки зрения такое применение является достаточно выгодным, поскольку затраты на производство минимальные, а сам материал соответствует экологическим стандартам безопасности [7].

В зарубежных странах в качестве утеплителя давно используются целлюлозный и хлопковый утеплители, изготовленные из переработанных материалов. Цель их использования – экологическая безопасность, сокращение токсичных выбросов в окружающую среду. В России чаще всего применяется такой экологичный теплоизоляционный материал, как утеплитель из камыша. Он является легким в применении и относительно недорогим. Технология была впервые применена во времена Советского Союза. Такой утеплитель подходит для стен, крыш и потолков. Кроме того, большим преимуществом данного вида материала является его высокий уровень звукоизоляции.

Еще одним из распространенных натуральных утеплителей является мох. Он недолговечен, однако его стоимость оправдывает этот фактор, так как возможна самостоятельная добыча данного материала в лесу. Достоинство заключается в том, что он способен забирать и отдавать влагу, поддерживая комфортный температурный режим помещения. Им можно легко заполнить все щели и проемы разных размеров.

Одним из достижений технологий экологического строительства стали «умные» окна. Главными преимуществами «Смарт-стекла» являются: защита от ультрафиолетового излучения, уменьшение потерь тепла, экономия освещения, сокращение затрат на работу кондиционера. Высокая стоимость данной технологии, обоснованная высокой трудоемкостью процесса производства и стоимостью материалов, значительно замедляет ее распространение. Также используется «Смарт-пленка», которая представляет собой листовой полимерный материал, обладающий подобными полезными свойствами.

Главным достижением «зеленых» технологий является здание с «нулевым» потреблением, также известное как «пассивный дом» [9]. Сооружение обеспечивает себя энергией через возобновляемые источники, такие как энергия солнца, воды, ветра, а также через биотопливо, получаемое из производственных и бытовых отходов, переработанных отходов древесины и высокоурожайных растений.

В процессе строительства используются как традиционные материалы, так и блоки из вторичного сырья.

Достаточно эффективным является такой экологичный материал, как прессованная солома, используемая в качестве утеплителя и изолятора. По своим характеристикам она превосходит древесину, что предоставляет ей существенное преимущество. Легкость данного сырья позволяет избежать усадки фундамента, а с экономической точки зрения оно является достаточно дешевым материалом в силу того, что представляет собой отходы от обработки сельскохозяйственных культур. Недостатками же использования прессованной соломы являются: высокая пожароопасность, низкая прочность конструкции.

Здание с «нулевым» потреблением предполагает использование приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла [2]. Это позволяет на протяжении всего года поддерживать в доме необходимый температурный режим. Здание оснащено датчиками, позволяющими фиксировать присутствие человека в помещении, в целях обеспечения его освещением что создает определенную экономию электрической энергии.

Данная технология не только сокращает выброс токсичных веществ в окружающую среду, но и приносит значительную пользу в экономическом плане. Стоимость возведения данного здания достаточно велика, однако это оправдывается многими вышеперечисленными достоинствами.

В России впервые создали дом с «нулевым» потреблением в 2023 году. На разработку и строительство автономного модульного объекта потребовалось около 2-х лет.

Строительство предполагает большие затраты энергии, поступающие в виде ископаемого топлива с выделением углекислого газа и высокотоксичных веществ в окружающую среду. Сократить не только время работы, но и уменьшить воздействие на

окружающую среду от каждого здания и сооружения можно, если сделать строительный процесс продуктивнее и более энергосберегательным [8].

Проблема экологии является одной из самых острых как в России, так и в других развивающихся странах. Меры по защите окружающей среды предпринимаются во всех сферах деятельности. Умные технологии экологического строительства направлены на уменьшение выбросов вредных веществ в окружающую среду, а также на обеспечение безопасности жизни и здоровья населения. С каждым годом в данную сферу внедряется все больше передовых технологий, что в перспективе приведет к нейтральному воздействию строительных процессов на окружающую среду.

Список литературы

1. Понявина, Н. А. Современные тенденции экостроительства и экоархитектуры на территории Российской Федерации / Н. А. Понявина, И. А. Косовцева, М. В. Москаленко // Строительство и недвижимость. 2020. № 2 (6). С. 28-34.
2. 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.
3. Чеснокова, Е. А. Анализ мероприятий по повышению энергоэффективности / Е. А. Чеснокова, Н. А. Понявина, Э. Ю. Мартыненко, А. В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 54-58.
4. Горбанева, Е. П. Энергетическая оптимизация архитектурно-планировочных решений объектов капитального строительства / Е. П. Горбанева, И. А. Косовцева // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2022. № 5 (761). С. 100-115.
5. Арчакова, С. Ю. Эффективные современные технологии и материалы применяемые в строительстве для снижения шума в жилых помещениях / С. Ю. Арчакова, Е. П. Горбанева, М. Г. Добросоцких // В сборнике: Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка. Материалы 13-й международной конференции. под общей редакцией инж. Сергея Захарова, к.э.н. инж. Нидриха Кратены. 2015. С. 279-284.
6. Косовцева, И. А. Особенности и перспективы развития экостроительства в России / И. А. Косовцева, Х. Захве // Строительство и недвижимость. 2021. № 1 (8). С. 34-38.
7. Gorbaneva, E. P. Optimization of economic outcomes of energy saving actions taken throughout the entire lifecycle of a capital construction facility / E. P. Gorbaneva, I. A. Kosovtseva, T. V. Kstenin // Real Estate: Economics, Management. 2022. № 4. С. 45-49.
8. Косовцева, И. А. Совершенствование мероприятий по повышению энергоэффективности при строительстве объектов недвижимости / И. А. Косовцева, Ю. С. Овцинова, А. С. Дедов // Строительство и недвижимость. 2020. № 2 (6). С. 17-22.
9. Понявина, Н. А. Пассивный дом - технологии будущего / Н. А. Понявина, Д. В. Пойманова, Н. А. Болтунова // В сборнике: Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка. Материалы 10-й международной конференции. под общей редакцией С. В. Захарова, И. Кратены. 2012. С. 214-222

List of references

1. Ponyavina, N. A. Modern trends in eco-construction and eco-architecture on the territory of the Russian Federation / N. A. Ponyavina, I. A. Kosovtseva, M. V. Moskalenko // Construction and real estate. 2020. No. 2 (6). pp. 28-34.
2. 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. P. 130-133.

3. Chesnokova, E. A. Analysis of measures to improve energy efficiency / E. A. Chesnokova, N. A. Ponyavina, E. Yu. Martynenko, A. V. Mishchenko // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). pp. 54-58.

4. Gorbaneva, E. P. Energy optimization of architectural and planning solutions for capital construction projects / E. P. Gorbaneva, I. A. Kosovtseva // News of higher educational institutions. Construction. 2022. No. 5 (761). pp. 100-115.

5. Archakova, S. Yu. Effective modern technologies and materials used in construction to reduce noise in residential premises / S. Yu. Archakova, E. P. Gorbaneva, M. G. Dobrosotskikh // In the collection: Construction and real estate: examination and evaluation. Proceedings of the 13th international conference. under the general editorship of engineer. Sergei Zakharov, Ph.D. Eng. Niedrich Kraten. 2015. pp. 279-284.

6. Kosovtseva, I. A. Features and prospects for the development of green construction in Russia / I. A. Kosovtseva, H. Zahwe // Construction and real estate. 2021. No. 1 (8). pp. 34-38.

7. Gorbaneva, E. P. Optimization of economic outcomes of energy saving actions taken throughout the entire lifecycle of a capital construction facility / E. P. Gorbaneva, I. A. Kosovtseva, T. V. Kstenin // Real Estate: Economics, Management. 2022. No. 4. P. 45-49.

8. Kosovtseva, I. A. Improvement of measures to increase energy efficiency in the construction of real estate objects / I. A. Kosovtseva, Yu. S. Ovtsinova, A. S. Dedov // Construction and real estate. 2020. No. 2 (6). pp. 17-22.

9. Ponyavina, N. A. Passive house - technologies of the future / N. A. Ponyavina, D. V. Poymanova, N. A. Boltunova // In the collection: Construction and real estate: examination and assessment. Proceedings of the 10th international conference. under the general editorship of S. V. Zakharov, I. Krateny. 2012. pp. 214-222

УДК 004.8:332.6

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СПОСОБ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

И. А. Косовцева, А. С. Джалабадзе, С. И. Ушаков

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

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: машинное обучение – это область искусственного интеллекта, которая позволяет ПО точнее прогнозировать данные и улучшать производительность в будущем. В данном исследовании был проведен обзор статей, где использовались методы машинного обучения для прогнозирования цен и оценки стоимости недвижимости. Авторы стремились найти оптимальные решения для прогнозирования цен, которые будут полезны регуляторным органам при оценке экономической ситуации. Исследование также рассматривало использование машинного обучения для оценки недвижимости и выбора наилучшей модели прогнозирования стоимости на основе ее характеристик, таких как местоположение, размер земельного участка, количество комнат и другие. Был проведен систематический обзор предыдущих исследований, где машинное обучение использовалось в качестве статистического инструмента для прогнозирования и оценки цен на недвижимость.

Ключевые слова: машинное обучение, оценка недвижимости, алгоритмы обучения машины, эффективность, прогнозирование цен на недвижимость.

MACHINE LEARNING AS A WAY TO EVALUATE REAL ESTATE

I. A. Kosovtseva, A. S. Jalabadze, S. I. Ushakov

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

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

Abstract: machine learning is an area of artificial intelligence that allows you to predict data more accurately and improve performance in the future. In this study, a review of articles was conducted where machine learning methods were used to predict prices and estimate the value of real estate. The authors sought to find optimal solutions for price forecasting that would be useful to regulators in assessing the economic situation. The

study also examined the use of machine learning to evaluate real estate and select the best value forecasting model based on its characteristics, such as location, land size, number of rooms, and others. A systematic review of previous studies has been conducted where machine learning has been used as a statistical tool for forecasting and estimating real estate prices.

Keywords: machine learning, real estate valuation, machine learning algorithms, efficiency, real estate price forecasting.

Машинное обучение (МО) – это компьютерная программа и раздел искусственного интеллекта, который применяется для идентификации, сбора и улучшения характеристик данных, выполняя свои функции модели прогнозирования [1]. То есть, МО извлекает уроки из предыдущего опыта, чтобы впоследствии прогнозировать текущую производительность и улучшать её с учётом будущих данных.

В МО существует несколько категорий обучения, таких как контролируемое и неконтролируемое. Каждая категория обучения имеет несколько алгоритмов, которые изучают различные шаблоны.

Преимущества МО включают в себя повышение производительности алгоритмов за счет кэширования ранее использованных наборов данных [4]. Это помогает избежать переобучения наборов данных, содержащих шум или множество других функций, позволяет эффективнее прогнозировать: нестабильный и непредсказуемый рынок, производство, образование, финансовое моделирование, полицейскую деятельность, медицину, транспортную систему, здравоохранение и инженерное дело.

Обзор методологии включает в себя четыре главных этапа: идентификация, скрининг, приемлемость и анализ (рис. 1) [2].



Рис. 1. Этап фильтрации статей

На этапе идентификации авторы проводят поиск литературы, используя электронные базы данных с различными ключевыми словами для идентификации связанных статей.

При составлении обзора литературы ссылаются на контрольный список на основе рекомендаций PRISMA 2020 [10]. Он включает пункты, подлежащие анализу, такие как определение четких вопросов исследования, определение критериев включения и исключения, а также изучение нескольких баз данных научной литературы.

Кроме того, исследователи использовали две базы данных – Scopus и Web Science. Это самая обширная база данных, используемая многими в качестве основной базы данных конкурентов для анализа цитируемости и статистики ранжирования журналов.

Первый этап заключается в определении соответствующей журнальной статьи, касающейся МО в прогнозировании цен на недвижимость, что приводит к поиску систематического обзора литературы по теме из двух лицензированных баз данных – Scopus

и Web of Science. Благодаря расширенному поиску, использующему строку запроса, база данных выявила более 2250 доступных статей.

Второй этап заключается в просмотре выявленной литературы. Это делается для выбора подходящей статьи, которая связана с данной темой исследования. Авторы основываются на 135 найденных источниках литературы, в данном исследовании использовано только 24 источника [2].

Третий этап – это приемлемость и исключение. Здесь существует несколько критериев. В первую очередь, всё будет зависеть от типа литературы. Авторы выбрали статьи из журналов с эмпирическими и теоретическими данными – это означает, что не исследовательские статьи, главы книг и книжные серии исключены.

Авторы проанализировали публикации на английском и отбросили иные языки, чтобы избежать затруднений при переводе. Стоит отметить, что рассматривались только публикации в промежутке 1999-2021 годов, наибольший интерес был к статьям 2009-2021 годов. Это осуществляется с целью анализа области развития статей, которые публиковались. Процесс был сосредоточен лишь на применении МО в прогнозировании недвижимости.

Четвертый этап включает в себя абстракции и анализ данных. Здесь содержится наиболее важная информация, с помощью которой в последствии все данные из статей были проанализированы и оценены. Всё это необходимо, чтобы сосредоточиться на наиболее лучших исследованиях при их оценке и понять суть этого исследования. Исходя из собранных сведений определены классификационные типы МО по прогнозированию цен на недвижимость. После чего уже начинают анализ выборки статей [2].

Рыночная стоимость недвижимости трактуется с помощью методов оценки [8] за счёт следования действующим процедурам, которые показывают характер и условия объекта недвижимости, чтобы подходить под понятие рыночной стоимости. Во всех государствах определение подходящего метода для каждого объекта недвижимого имущества происходит исходя из национально-культурных особенностей, физико-географических и территориальных условий. Поэтому все страны имеют различия в использовании методов для каждого объекта недвижимости [5].

На практике при проведении оценки применяют несколько методов – прогрессивный и традиционный [3].

Довольно часто используется традиционный метод оценки и зачастую он несёт в себе несколько методов (рис. 2). Благодаря своей сущности при прогнозировании оценки использовался прогрессивный метод, в котором немало условий для получения достоверной стоимости.

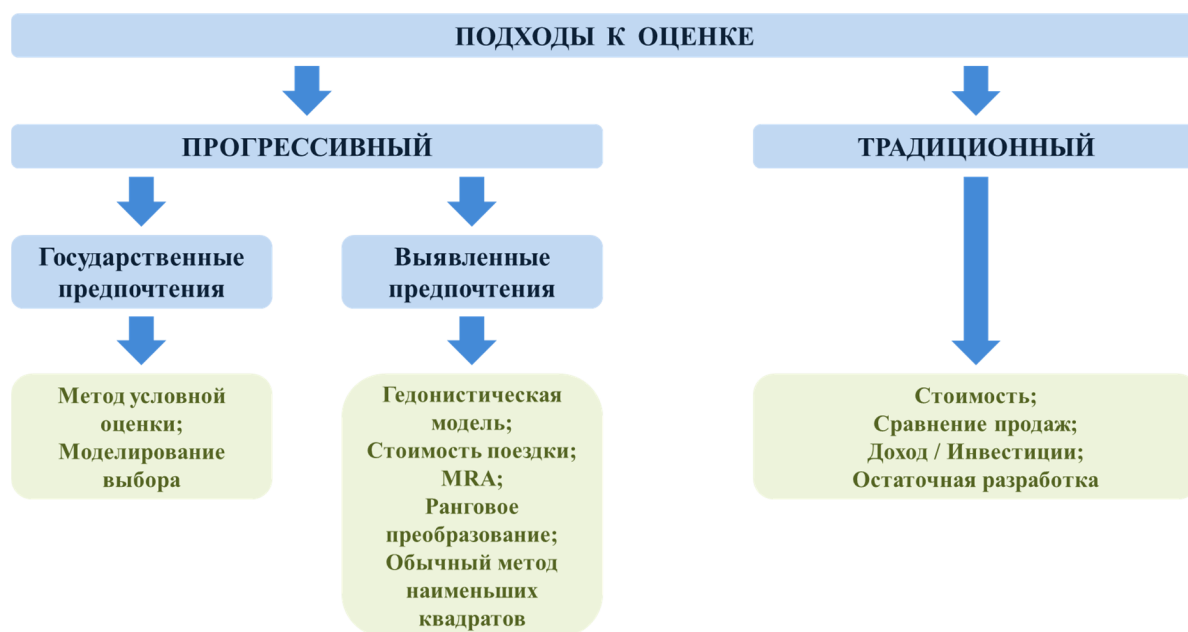


Рис. 2. Схема подходов к оценке

Этот метод эффективнее традиционного, если рассматривать его доступность и количество данных [9], что приводит к ускорению процесса. Так же при анализе цены недвижимости, оценка преследует цель, которая не пересекается с оценкой рыночной сделки по обязательной покупке. Отчёт о продаже, страхование, обеспечение кредита, налогообложение и инвестиции – вот главные задачи этой оценки [5].

В своем исследовании [6] авторы обозначили, что конкретная цена продажи объекта недвижимости играет важную роль при прогнозировании. Необходимо достичь истинной стоимости при сделках с важным объектом недвижимости, которая также нужна для инвесторов, чтобы лучше и оперативнее принимать решения при появлении инвесторов и минимизировать риск. Но также имеются трудности с получением конкретной стоимости, так как на ценообразование жилой недвижимости влияет очень много факторов, начиная от местоположения и заканчивая состоянием рынка, и немалым количеством других внешних и внутренних факторов. Эти критерии необходимо учитывать при расчёте стоимости недвижимости.

МО включает в себя два типа алгоритмов обучения [2]. Все эти процедуры обучения имеют различные алгоритмы, из-за непохожих друг на друга условий эксплуатации наборов данных для анализа методов. Из предыдущих исследований следует, что наиболее распространенным используемым обучением является контролируемое машинное обучение. Этот набор данных для обучения составляется человеком, а далее этот обучающий набор будет исследовать и тренировать набор данных на автомате с целью получить результат, основываясь на прошлом опыте работы с данными.

Само обучение имеет два типа задач: регрессия и классификация. С целью распознавания или изучения выходных значений, например, таких как «килограмм» и «расстояние», используется регрессия. А классификацию применяют для выходных данных, например, «цвет» и «разговор».

Использование МО обязано предоставить полный комплекс данных для будущего прогнозирования. Представленный набор данных МО проанализирует по всей системе от начала до получения результата.

В таблице 1 представлены 24 научные статьи. В них отображены исследования по прогнозированию цен МО [2]. При анализе прошлых исследований по прогнозированию цен

на недвижимость с применением МО, было выявлено, что большинство исследователей использовали контролируемые методы.

Таблица 1

Опубликованные научные труды о машинном обучении в сфере оценки недвижимости

Автор	Страна	Собственность	Вовлеченная единица	Контролируемый метод Машинное обучение		Лучшее предсказание
				Регрессия	Классификация	
(Schernthaler, 2011)	Германия	Жилье	74,098	Случайный Лес	Ноль	Случайный Лес
(Mu, Wu, & Zhang, 2014)	Америка		452	Частичный наим. квадрат, Регрессия	Машина опорных векторов, метод наименьших квадратов	Машина опорных векторов
(Mccluskey & Daud, 2014)	Малайзия		313	Линейная регрессия, Усиленное дерево регрессии	Ноль	Усиленное дерево регрессии
(Oladunni & Sharma, 2015)	Америка		135	Линейная регрессия, Повышение градиента	Ноль	Повышение градиента
(Park & Kwon, 2015)	Вирджиния		5,359	Дерево решений, Множество	Наивный Байес	множество
(Crosby & Davis, 2016)	Великобритания		12	Дерево решений, Случайный лес	Ноль	Дерево решений
(Oladunni, 2016)	Америка		2,075	Главный Компонент Регрессия (PCA)	Машина опорных векторов, Ближайшие соседи	PCA
(Valle & Crespo, 2016)	Чили		16,472	Нейронная Сеть, Случайный лес	Машина опорных векторов	Случайный лес
(Nejad, Lu, & Behbood, 2017)	Австралия		1,967	Случайный лес, Множество, Дерево принятия решений	Ноль	Случайный лес
(Trawiński & Telec, 2017)	Польша		12,439	Нейронные сети, Линейная регрессия, Дерево решений	Ноль	Дерево решений
(Horino & Nonaka, 2017)	Япония		6,32	Ноль	Машина опорных векторов	Машина опорных векторов
(Gu & Xu, 2017)	Китай		253	Линейная регрессия, Повышение градиента	Ноль	Повышение градиента
(Di, Satari, & Zakaria, 2017)	Индия		21	Линейная регрессия, Многомерная Регрессия, Полиномиальная регрессия	Ноль	Объединить все модели
(Kilibarda, 2018)	Сербия		7,407	Линейная регрессия, Случайный лес, PCA	Ноль	Случайный лес
(Ma & Zhang, 2018)	Пекин		Склад	25,9	Линейная регрессия, Случайный Лес, Повышение Градиента	Ноль
(Varma & Sarma, 2018)	Мумбаи	0		Линейная регрессия, Нейронная сеть, Случайный лес	Ноль	Нейронная сеть
(Pow & Janulewicz, 2018)	Монреаль	Жилье	25	Линейная регрессия, Ближайшие соседи, Случайный лес	Машина опорных векторов	Ближайшие соседи
(Dellstad, 2018)	Швеция		57,974	Регрессия, Случайный лес, Нейронная сеть	Машина опорных векторов	Случайный лес
(Medrano & Delgado, 2019)	Китай		89	Линейная регрессия, Опорная векторная регрессия, Нейронная сеть	Ближайшие соседи	Опорная векторная регрессия
(Chardon & Javier, 2018)	Чили		334,35	Искусственная Нейронная сеть, Случайный Лес	Машина опорных векторов	Случайный Лес
(Niu & Feng, 2019)	Китай		44,113	Дерево решений, Повышение градиента, Случайный лес	Ноль	Случайный Лес

Продолжение табл. 1

Автор	Страна	Собственность	Вовлеченная единица	Контролируемый метод Машинное обучение		Лучшее предсказание
				Регрессия	Классификация	
(Mohd, Masrom, & Johari, 2019)	Малайзия	Жилье	19	Случайный лес, Дерево принятия решений, Линейная регрессия	Ноль	Случайный Лес
(Mohamad, Ja'afar, & Ismail, 2020)	Малайзия		19	Случайный лес, Дерево принятия решений, Линейная регрессия	Ноль	Случайный Лес
(Ja'afar & Mohamad, 2021)	Малайзия		248	Случайный лес, Дерево принятия решений, Линейная регрессия	Ноль	Случайный Лес

При анализе исследований приведён список от наиболее популярных алгоритмов до менее используемых. Модель «Случайный лес» заняла лидирующую позицию и является лучшей моделью для прогнозирования. Данный алгоритм хорошо адаптируется к ситуации с набором данных и выдает точные, эффективные результаты [7].

Авторы статей твердо убеждены в том, что исследование по этой теме является важным, так как МО, в части выявления методов прогнозирования цен, является довольно перспективным.

Список литературы

1. Kamalov, F. Financial Forecasting using machine learning: Value for money / F. Kamalov, I. Gurrib // *Journal of Computer Science*, 2021 – 17, 251-264 p.
2. Lalu, M. M. PRISMA 2020 Statement: Updated guidelines for submitting systematic reviews / M. M. Lalu, T. Lee, E. V. Loder // *Journal of Surgery*, 2021 – 88, 1-11 p.
3. Mohamad, J. Possibilities of the method of revealed preferences for the evaluation of cultural heritage objects / J. Mohamad, S. Ismail // *Journal of the Malaysian Institute of Planning*, 2019 – 377-379 p.
4. Park, B. Using machine learning algorithms to determine the price of housing/ Fairfax's predictions / B. Park, J. Kwon // *Journal of Expert Systems with Applications*, 2016 – 2928-2934 p.
5. Pagurzi, E. Real estate valuation: an overview of valuation methods / E. Pagurzi, V. Assimakopoulos, H. Thomas // *Investments in real estate and finance*, 2003 – 383-401 p.
6. Nejad, M. Z. Applying dynamic Bayesian tree in property sales price estimation / M. Z. Nejad, J. Lu, V. Behbud // *12th International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering (ISKE)*, 2017
7. Shinde, N. Estimation of housing prices using forecasting methods / N. Shinde, K. Gawande // *Journal of Advances in Electronics and Computer Science*, 2018 – 34-40 p.
8. Круглякова, В. М. Оценка недвижимости и судебная стоимостная экспертиза в России - проблемы и перспективы / В. М. Круглякова // В сборнике: СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ: ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА. Edited by dipl. eng. Sergey Zakharov, CSc., dipl. eng. Jindřich Kratěna, CSc., 2019. С. 95-105.
9. Круглякова, В. М. Методы сбора и обработки данных о рынке недвижимости для целей судебной экспертизы / В. М. Круглякова, Е. В. Казявина // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. Сборник научных статей. 2016. С. 136-142.

10. Починкова, П. А. Обновленные краткие рекомендации по подготовке и представлению систематических обзоров: что нового в PRISMA-2020? / П. А. Починкова, М. А. Горбатова, А. Н. Наркевич, А. М. Гржибовский // Морская медицина. 2022. Т. 8. № 2. С. 88-101.

List of references

1. Kamalov, F. Financial Forecasting using machine learning: Value for money / F. Kamalov, I. Gurrib // Journal of Computer Science, 2021 – 17, 251-264 p.
2. Lalu, M. M. PRISMA 2020 Statement: Updated guidelines for submitting systematic reviews / M. M. Lalu, T. Lee, E. V. Loder // Journal of Surgery, 2021 – 88, 1-11 p.
3. Mohamad, J. Possibilities of the method of revealed preferences for the evaluation of cultural heritage objects / J. Mohamad, S. Ismail // Journal of the Malaysian Institute of Planning, 2019 – 377-379 p.
4. Park, B. Using machine learning algorithms to determine the price of housing/ Fairfax's predictions / B. Park, J. Kwon // Journal of Expert Systems with Applications, 2016 – 2928-2934 p.
5. Pagurzi E. Real estate valuation: an overview of valuation methods / E. Pagurzi, V. Assimakopoulos, H. Thomas // Investments in real estate and finance, 2003 – 383-401 p.
6. Nejad, M. Z. Applying dynamic Bayesian tree in property sales price estimation / M. Z. Nejad, J. Lu, V. Behbud // 12th International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering (ISKE), 2017
7. Shinde, N. Estimation of housing prices using forecasting methods / N. Shinde, K. Gawande // Journal of Advances in Electronics and Computer Science, 2018 – 34-40 p.
8. Kruglyakova, V. M. Real estate valuation and judicial valuation in Russia - problems and prospects / V. M. Kruglyakova // In the collection: CONSTRUCTION AND REAL ESTATE: EXPERTISE AND ASSESSMENT. Edited by dipl. ing. Sergey Zakharov, CSc., dipl. eng. Jindrich Kratěna, CSc., 2019. pp. 95-105.
9. Kruglyakova, V. M. Methods of collecting and processing data on the real estate market for the purposes of forensic examination / V. M. Kruglyakova, E. V. Kazyavina // In the collection: Modern problems and prospects of development of construction, operation of real estate objects. Collection of scientific articles. 2016. pp. 136-142.
10. Pochinkova, P. A. Updated brief recommendations for the preparation and presentation of systematic reviews: what's new in PRISMA-2020? / P. A. Pochinkova, M. A. Gorbatova, A. N. Narkevich, A.M. Grzybovsky // Marine medicine. 2022. Vol. 8. No. 2. pp. 88-101.

УДК 69:005.6(075.8)

ПРИМЕНЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТЕКЛА В СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

М. А. Мещерякова, Д. А. Островский, И. Д. Пучков, Нгуен Тхань Лонг

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

Островский Даниил Александрович, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-232, E-mail: daniostrowsky@gmail.com

Пучков Илья Дмитриевич, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-232, E-mail: pu4kov.ilja2017@yandex.ru

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

Аннотация: строительная сфера - одна из наиболее успешно развивающихся и перспективных отраслей экономики страны, которая постоянно демонстрирует стабильный рост и прогресс. В то же время, современное строительство активно внедряет новейшие технологии, изменяя привычные подходы к проектированию и возведению зданий. Например, стекло, которое играет ключевую роль в солнечной энергетике, а его применение и особенности являются важными аспектами развития этой индустрии. В данной статье рассмотрены применение, особенности, перспективы развития стекла в возобновляемой энергетике. Выявлены достоинства данной технологии по сравнению с устаревшими фотоэлектрическими преобразователями, перспективы развития «зеленого» рынка аппаратов вырабатывающих солнечную энергию, а также подробно изучен принцип действия солнечного стекла. Уделено внимание внешним причинам, действующим на развитие технологии. Рассмотрен зарубежный опыт производства и применения данной технологии.

Ключевые слова: строительство, солнечная энергия, возобновляемые источники энергии, экология строительства, зеленое строительство, фотоэлектрический эффект.

APPLICATION, FEATURES, PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF GLASS IN SOLAR ENERGY

M. A. Meshcheryakova, D. A. Ostrovsky, I. D. Puchkov, Nguyen Thanh Long

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

Ostrovsky Daniil Alexandrovich, Voronezh State Technical University, Master's student gr. mTPR-232, E-mail: daniostrowsky@gmail.com

Puchkov Ilya Dmitrievich, Voronezh State Technical University, Master's student gr. mTPR-232, E-mail: pu4kov.ilja2017@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 construction sector is one of the most successfully developing and promising sectors of the country's economy, which constantly demonstrates stable growth and progress. At the same time, modern construction is actively introducing the latest technologies, changing the usual approaches to the design and construction of buildings. For example, glass, which plays a key role in solar energy, and its applications and features are important aspects of the development of this industry. This article discusses the application, features, and prospects for the development of glass in renewable energy. The advantages of this technology in comparison with outdated photovoltaic converters, prospects for the development of the “green” market for devices generating solar energy have been revealed, and the principle of operation of solar glass has been studied in detail. Attention is paid to external factors affecting the development of technology. Foreign experience in the production and application of this technology is considered.

Keywords: construction, solar energy, renewable energy sources, ecology of construction, green building, photovoltaic effect.

Современные материалы и их энергопотребление знаменуют собой начало постепенного перехода от конечных природных ресурсов к возобновляемым источникам энергии. И это тоже важный шаг в будущее.

Стекло - наиболее оптимальный материал, используемый при производстве солнечных батарей, защищающий фотоэлектрические преобразователи от нежелательных воздействий окружающей среды и гарантирующий долговечность панелей (рис. 1).

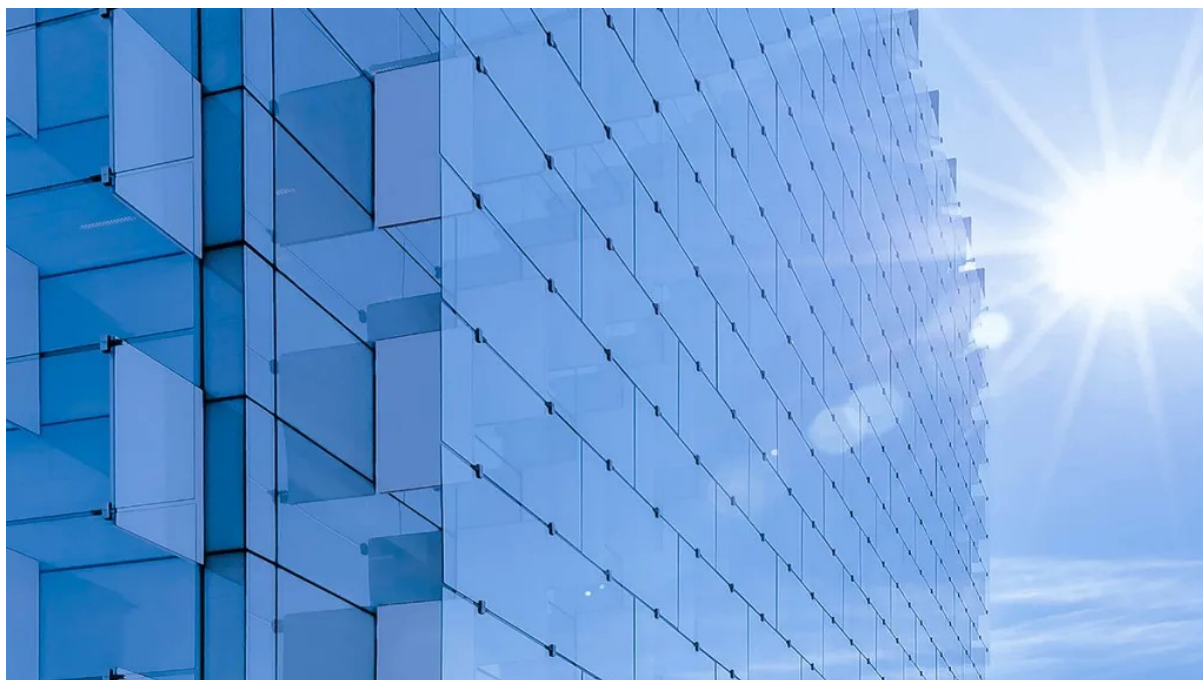


Рис. 1. Фасад здания из солнечного стекла

Еще одним преимуществом стекла является его относительная дешевизна и повсеместное распространение. Современные технологии предлагают широкий спектр продуктов и программных решений для удовлетворения всех потребностей в обработке стекла для извлечения солнечной энергии.

Есть главные и уже давно привычные аппараты с использованием стекла для получения солнечной энергии, это:

- 1) Солнечные нагреватели (рис. 2).



Рис. 2. Пример солнечных нагревателей

Большинство устройств этого типа в той или иной форме содержат стеклянные элементы. Для их обработки, резки, гибки и закалки используется современное высокопроизводительное оборудование.

- 2) Фотоэлектрические преобразователи (рис. 3)



Рис. 3. Пример фотоэлектрических преобразователей.

Существуют специальные интегрированные технологии для производства как тонкопленочного, так и кремниевого многослойного фотоэлектрического стекла. Существуют интегрированные и автономные решения для производства параболических зеркал и стекла [1]. Например, машина Glaston CHF 2000 специально разработана для закалки архитектурного стекла и стекла для солнечных батарей. Система работает на основе инновационной технологии конвекционного нагрева, что позволяет снизить энергопотребление и повысить качество продукции.

Наличие системы воздушной флотации позволяет получить стекло высшего качества с повышенной прочностью. Преимуществом является то, что материал полностью пропускает солнечный свет, что значительно повышает эффективность фотоэлектрических панелей

Повышение производительности и пропускной способности способствует более высокой выработке энергетического ресурса.

3) Концентраторы солнечной энергии (рис.4).



Рис. 4. Пример концентраторов солнечной энергии

Машины для гибки стекла - это специальные печи, позволяющие с высокой точностью формировать стекло в фокусе солнечного отражателя (рис. 5). Печь последовательно изгибает материал с одновременным нагревом за счет специальных радиационных и конвективных процессов с рекуперацией тепла, что обеспечивает высокую энергоэффективность и точность процесса [1].

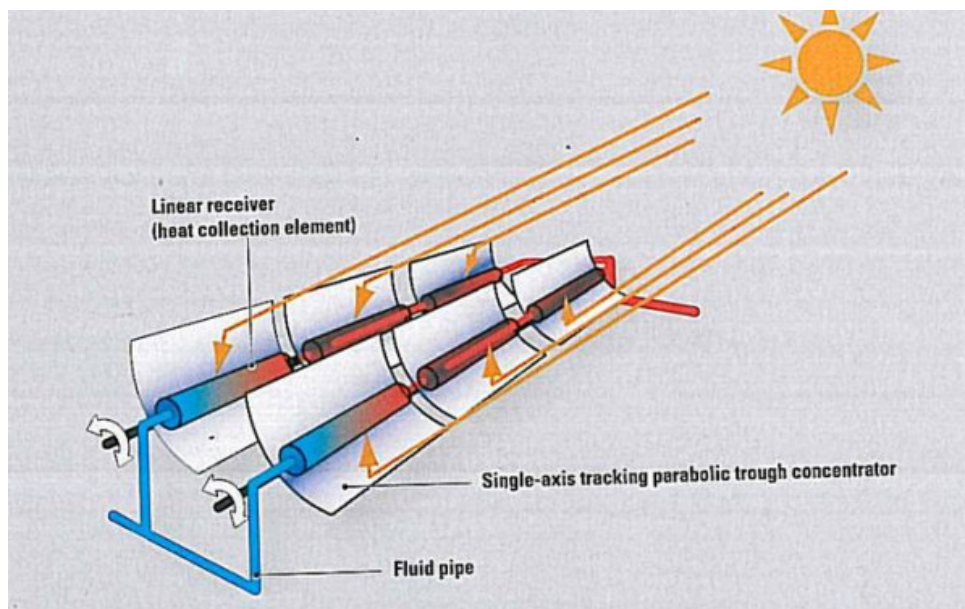


Рис. 5. Схема работы концентратора солнечной энергии.

Для производства солнечных отражателей используется высококачественное закаленное тонколистовое стекло, которое в холодном состоянии может быть согнуто в параболическую форму для достижения максимальной производительности.

Таким образом, стеклянные элементы и изделия из стекла играют важную роль в развивающейся отрасли солнечной энергетики. Они являются неотъемлемой частью многих

конструкций, предназначенных для аккумуляции солнечной энергии и преобразования ее в электрическую.

Однако в последнее время в "зеленой" энергетике появляется новое направление - солнечное стекло.

Солнечное стекло относится к категории интегрированных в здание фотоэлектрических систем, которые предназначены для эффективной выработки электроэнергии в таких частях здания, как крыши, мансардные окна, фасады и окна, заменяя традиционные строительные материалы.

Основное отличие технологии "солнечного стекла" от традиционных фотоэлектрических систем заключается в том, что новые панели интегрируются в конструкцию, а не добавляются сверху, что является стимулом для пользователей, заинтересованных в балансе между эстетикой и функциональностью [2].

Технология предусматривает нанесение слоя наночастиц и микрочастиц на внутреннюю поверхность панели, состоящей из двух или трех листов стекла [1]. На стекло наносится покрытие с низким коэффициентом пропускания и специальные фотоэлементы, а различные панели соединяются между собой электронными схемами управления. Такое стекло защищает помещение от избыточного тепла и нежелательного солнечного излучения, перенаправляя его на край стеклопакета для сбора энергии с помощью фотоэлементов на основе монокристаллического кремния. В настоящее время эта мощность достигает 30 Вт на квадратный метр, а в будущем планируется довести ее до 40 Вт. При этом естественное освещение остается практически неизменным, индекс цветопередачи достигает 99% и не искажает предметы за окном (рис. 6).

Использование солнечного стекла снижает глобальные выбросы углекислого газа и позволяет владельцам пассивно получать доход или дополнять производство энергии за счет возобновляемых источников. Интеграция солнечной энергии меняет представление о конструкциях, превращая одноцелевые строительные материалы в многоцелевые.

Эффективность фасадных панелей составляет 27%, что выше, чем у обычных солнечных панелей. Каждая панель работает на мощности до 20 Вт PSF. На количество вырабатываемой электроэнергии влияют такие факторы, как цвет и рисунок [3].

Солнечные системы не требуют регулярного обслуживания благодаря самоочищающимся и необслуживаемым покрытиям.

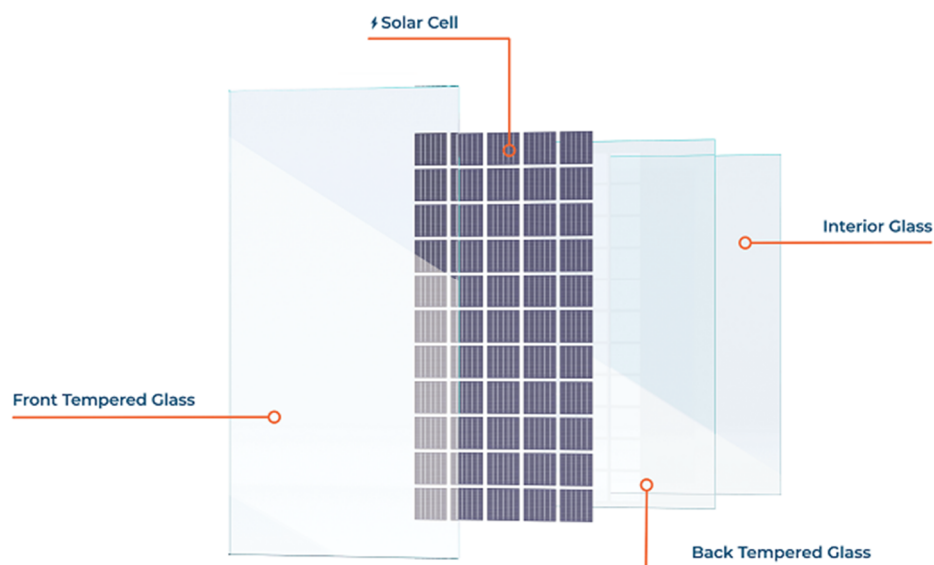


Рис. 6. Составные части солнечной установки

В связи с увеличением количества солнечных установок во всем мире и ростом популярности концепций "зеленого" строительства рыночный спрос на солнечное стекло, вряд ли исчезнет в ближайшее время, особенно если его поддержат государственные инициативы и стимулы.

Например, "взрыв" китайских патентов в электротехническом секторе в 2021 году. Это связано с инициативой китайского правительства, известной как "Сделано в Китае 2025" [4]. В рамках этой инициативы правительство определило 10 технологических секторов, в которых оно хочет стимулировать активность и рост отечественных компаний, в частности, фотоэлектрические технологии и солнечное стекло. Китай является лидером в этом направлении: в стране насчитывается более 11 000 компаний, занимающихся производством солнечного стекла, а производственные мощности по выпуску солнечного стекла к концу 2019 года достигнут 25 360 тонн в день. Благодаря стремлению многих стран достичь целей по снижению выбросов до нуля и быстрому технологическому прогрессу мощности по производству солнечного стекла растут семимильными шагами.

В заключение следует отметить, что технология солнечного стекла является весьма перспективной. Основными ее преимуществами являются энергоэффективность по сравнению с фотоэлектрическими преобразователями, простота использования и производства: она может быть изготовлена в различных размерах и формах и не требует серьезного технического обслуживания. В частности, большой интерес к этому сектору проявляют некоторые крупнейшие экономики мира.

Список литературы

1. Характеристика Солнечного стекла [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.mitrex.com/ru/solar-glass> (дата обращения 15.04.2024).
2. Использование стекла в солнечной энергетике [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://nayada-glass.ru/about/stati/primenenie-stekla-v-solnechnoy-energetike/> (дата обращения 15.04.2024).
3. ЭнергоСМИ - Солнечное стекло [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://energосmi.ru/archives/47373> (дата обращения 15.04.2024).
4. Прогресс использования Солнечного стекла в Китае [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://dzen.ru/a/YCtOHF4YjIw1NqBs> (дата обращения 15.04.2024).

List of references

1. Characteristics of solar glass [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://www.mitrex.com/ru/solar-glass> (access date 04/15/2024).
2. Use of glass in solar energy [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://nayada-glass.ru/about/stati/primenenie-stekla-v-solnechnoy-energetike/> (access date 04/15/2024).
3. EnergoSMI - Solar glass [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://energосmi.ru/archives/47373> (date accessed 04/15/2024).
4. Progress in the use of solar glass in China [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://dzen.ru/a/YCtOHF4YjIw1NqBs> (access date 04/15/2024).

УДК 339.13

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ МАРКЕТИНГА В СФЕРЕ НЕДВИЖИМОСТИ. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

С. Ю. Нерозина, Я. В. Янина, 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

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 рассматриваются основные тенденции развития маркетинга в сфере недвижимости. Рынок недвижимости напрямую влияет на нашу экономику, так как для осуществления многих видов экономической деятельности необходимы помещения различного предназначения. Для поддержания высокого уровня жизни населения должно быть обеспечено комфортным жильём. В свою очередь для строительства коммерческих и жилых объектов недвижимости необходима земля. Главными оперирующими участниками на рынке недвижимости являются застройщики, девелоперы, инвесторы, риелторы и агенты, покупатели, государство, регулирующее функционирование рынка и защищающее права покупателей и продавцов. За 2023 год число застройщиков в России увеличилось на 8%. В связи с этим в нашей стране активно развивается деятельность агентств недвижимости, поскольку нужно эффективно реализовывать продукты строительной отрасли. Рассмотрен перечень актуальных и современных маркетинговых инструментов для развития данного сегмента рынка. Для поддержания спроса на стабильном уровне необходимо привлекать внимание потенциальных покупателей и завоевывать их доверие. Поэтому работа в сфере недвижимости тесно связана с маркетингом.

Ключевые слова: маркетинг, недвижимость, рынок, лидогенерация, потребность, клиент.

CURRENT TRENDS IN REAL ESTATE MARKETING.DEVELOPMENT TRENDS

S. Yu. Nerozina, Ya.V. Yanina, 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

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

Abstract: this article discusses the main trends in the in the field of real estate marketing. The real estate market directly affects our economy, as many types of economic activities require premises for various purposes. To maintain a high standard of living, the population must be provided with comfortable housing. In turn, land is needed for the construction of commercial and residential real estate. The main active participants in the real estate market are developers, developers, investors, realtors and agents, buyers, the state regulating the functioning of the market and protecting the rights of buyers and sellers. In 2023, the number of developers in Russia increased by 8%. In this regard, the activities of real estate agencies are actively developing in our country, since it is necessary to effectively sell products of the construction industry. The list of relevant and modern marketing tools for the development of this market segment is considered. To maintain demand at a stable level, it is necessary to attract the attention of potential buyers and gain their trust. Therefore, real estate work is closely related to marketing.

Keywords: marketing, real estate, market, lead generation, need, client.

Недвижимость является одной из основ национального богатства страны. Рынок недвижимости включает в себя совокупность объектов, субъектов, взаимодействующих между собой на нем, и такие процессы, как производство, распределение, обмен, потребление объектов недвижимого имущества. В феврале 2024 года в РФ объем работ в сфере строительства составил 823,1 млрд. рублей, данный результат выше на 5,1% результата февраля 2023 года. Это свидетельствует о наличии спроса на строительную продукцию, об увеличении инвестиций в строительную отрасль, что приводит к росту предложения от застройщиков.

Спрос на рынке недвижимости был и будет всегда. Но на данный момент времени в одних сегментах рынка он растет, а в других наоборот снижается. На спрос влияют различные факторы экономической среды. Из-за поднятия ключевой ставки ЦБ РФ до 16% спрос на вторичном рынке снизился, так как он в большей части определяется ставками рыночной ипотеки, которые на фоне сложившейся ситуации повысились до 18-19%. На первичном рынке и в ИЖС на фоне ожидания отмены льготного ипотечного кредитования в июле 2024 года спрос наоборот повысился. В связи с развитием ИЖС, строительством многоквартирных домов спрос на земельные участки не снижается. На рынке коммерческой недвижимости также наблюдается повышение спроса, популярностью пользуется складские и офисные помещения [1].

Поэтому представить работу участников рынка недвижимости без использования различных маркетинговых мероприятий сложно. Маркетинг – это вид человеческой деятельности, направленный на удовлетворение существующей потребности посредством обмена [2]. Потребностью на рынке недвижимости является желание покупателя, арендодателя приобрести в собственность недвижимость с целью личного использования или сдачи в аренду для получения дополнительного дохода. Проведение маркетинговых мероприятий способствуют повышению привлекательности недвижимого имущества как товара у потенциальных покупателей, инвесторов, арендодателей, для которых оно предназначено после ввода в эксплуатацию. Благодаря развитому маркетингу застройщики и агентства недвижимости могут занимать устойчивое положение на рынке, успешно реализуя свою строительную продукцию и услуги.

В наше время большая часть населения проводит своё время в интернете. Следовательно, интернет является главной платформой для предоставления информации об услугах агентств недвижимости и рекламы строительной продукции застройщиков [3]. Многие из них уже имеют свои собственные сайты.

Для успешной работы сайта необходимо, во-первых, разработать функциональную и информационную структуру, дизайн, во-вторых разместить на нем необходимую и важную

информацию для потенциальных покупателей [4]. На данный момент времени просто вести сайт недостаточно, требуется осуществить грамотную рекламную кампанию.

Лидогенерация – маркетинговая тактика поиска потенциальных клиентов, использующая различные инструменты для сбора контактных данных посетителей сайта [5,11].

Лидогенерация для агентств недвижимости и застройщиков является стратегическим процессом привлечения потенциальных клиентов [6], которые проявили интерес к инвестированию в недвижимость или к покупке, осуществляя поиск объекта недвижимости через Интернет. Целью является создание потока потенциальных инвесторов и клиентов, готовых обсудить свои потребности и предпочтения.

Основные инструменты лидогенерации показаны на рис. 1.

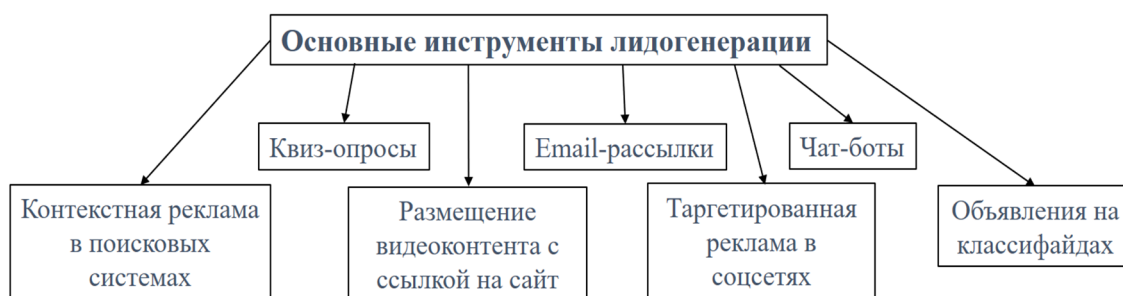


Рис. 1. Основные инструменты лидогенерации

Рассмотрим каждый инструмент более подробно:

- контекстная реклама в поисковых системах по бренд-запросам, которая будет направлять трафик потенциальных клиентов сразу на сайт или лэндинг – одностраничный сайт с краткой информацией. Для объекта недвижимости на лэндинге могут размещаться фото объекта, ход строительства, предложения ипотеки от банков или ипотечный калькулятор, контакты и форма заявки на экскурсию, для агента – фото, полное имя, должность, компания, телефон и ссылки на соцсети, видео с приветствием. Все эти меры требуются для получения контактов потенциальных покупателей [7].

- создание квиз-опросов на сайтах с целью получения первичной информации о потребностях лидов и контактной информации.

- размещение видеоконтента на сайтах и различных платформах социальных сетей с ссылкой на сайт. Это повышает доверие и привлекает внимание лиц, заинтересованных в приобретении недвижимого имущества, позволяет специалистам рынка недвижимости (риелторам, агентам, застройщикам) делиться с покупателем информацией не только о своей деятельности и ее результатах, но и о ситуации на рынке недвижимости (ценах, ипотечных программах и др.), процессе покупки недвижимого имущества, трендах и новшествах в строительной сфере [8].

- размещение таргетированной рекламы, по ключевым словам, с креативным предложением для разных целевых аудиторий в соцсетях.

- сотрудничество с влиятельными лицами (популярными блогерами, специализирующимся на недвижимости). Ведь большая часть молодого населения ищет рекомендации и информацию в социальных сетях. Положительный отзыв от влиятельного человека о деятельности застройщика или агентства недвижимости создаст хорошее впечатление у клиента, и он захочет обратиться конкретно к данной фирме.

- размещение объявления на классифайдах (агрегаторах, собирающих объявления об объектах недвижимости), таких как Циан, Авито, Яндекс недвижимость и др, потому что

многие клиенты изучают рынок благодаря доскам объявлений, а не сайтам застройщика. К тому же многие классифайды дают возможность по поднятию и закреплению объявления.

- привести трафик потенциальных клиентов на сайт можно с помощью брендированного продвижения на картах (Яндекскарта, Googleкарта, 2GIS). Также там есть возможность делиться отзывами.

- Email-рассылки с подборкой объектов недвижимости и спецпредложений могут увеличить переход целевого трафика на сайт.

- чат-боты, работающих круглосуточно. Такие помощники на сайте могут отвечать на популярные вопросы, планировать показы объектов, например, когда рабочее время агента закончилось.

Внедрение на сайты застройщиков и агентств недвижимости туров виртуальной реальности (VR) и дополнительной реальности (AR) даёт возможность покупателю полностью ознакомиться с объектом недвижимости. Туры создают «эффект присутствия», что способствует формированию более полного представления об объекте по сравнению с качественными цифровыми фото. Осуществить знакомство с бедующей собственностью покупатель может не выходя из дома, что делает туры доступными для всех.

Еще одной тенденцией в маркетинге недвижимости является использование продавцами (застройщиками) технологии блокчейн (рис. 2). Благодаря этой технологии [9] появляется возможность продать объект всего за несколько минут с помощью смарт-контрактов, позволяющих безопасно заключить сделку между продавцом и покупателем без привлечения третьих лиц. Продавец добавляет свои условия в смарт-контракт, если покупателя устраивает предложение, то он ставит свою электронную подпись в контракте. После система закрепляет на счету покупателя сумму средств, прописанную в контракте. Далее продавец передаёт права на недвижимость покупателю, и информация об этом поступает в реестр недвижимости, затем смарт-контракт автоматически направляет деньги продавцу.



Рис. 2. Описание последовательности процесса приобретения недвижимости по технологии блокчейн

На основе технологии блокчейна застройщики также смогут привлекать инвесторов, которые будут покупать цифровые финансовые активы (ЦФА).

Таким образом, маркетинг в сфере недвижимости активно развивается, внедряя мероприятия для успешной реализации объектов недвижимости и связанных с ними услуг, так как на рынке есть постоянный спрос и активное предложение [10]. Поэтому в дальнейшем времени будут наблюдаться новые тенденции роста потребности в маркетинговом инструментарии при реализации инвестиционно-строительных проектов.

Список литературы

1. Косовцева, И. А. Обзор стоимости квартир на рынке жилой недвижимости в г. Воронеже / И. А. Косовцева, А. А. Харин, Н. Е. Очеретяный // Строительство и недвижимость. – 2018. – № 1-1(2). – С. 92-96.
2. Нерозина, С. Ю. Маркетинг - как важнейший инструментальный успешного развития строительной отрасли в России / С. Ю. Нерозина, А. В. Веревкина, Д. М. Тихонова // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 1(10). – С. 79-84.
3. 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.
4. Нерозина, С. Ю. Управление интернет-маркетингом в современных условиях развития строительного бизнеса / С. Ю. Нерозина, А. А. Косачева // Современные проблемы менеджмента в строительстве : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 214-221.
5. Доманина, Е. А. Лидогенерация в маркетинговой деятельности по продажам через интернет / Е. А. Доманина, Е. В. Чекменева // Актуальные вопросы формирования эффективных систем управления субъектами территориальных воспроизводственных комплексов в условиях необходимости обеспечения экономического суверенитета страны : Материалы Международной научно-практической конференции, Краснодар, 19 января 2024 года. – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ - филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2024. – С. 186-193.
6. Бушуева, Л. И. Влияние новых трендов в поведении потребителей на трансформацию стратегического маркетинга / Л. И. Бушуева, Ю. Ф. Попова // Маркетинговые модели, практики и тренды: вызовы и перспективы региона Большой Евразии : Сборник материалов 1-й Евразийской конференции по маркетингу, Санкт-Петербург, 01–02 декабря 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2024. – С. 455-459.
7. Нерозина, С. Ю. Достижение максимальной эффективности управления инвестиционно-строительными проектами посредством рекламы - ведущего звена маркетинговых коммуникаций / С. Ю. Нерозина, Е. Н. Кобзарь, А. А. Осипов // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 1(10). – С. 190-195.
8. Нерозина, С. Ю. Эффективные методы влияния нейромаркетинга на психологию поведения потребителя посредством управления в строительной отрасли / С. Ю. Нерозина, П. А. Журавлева // Современные проблемы менеджмента в строительстве : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 207-213.

9. Балабанова, И. Ю. Перспективы применения технологии блокчейн в сфере строительства / И. Ю. Балабанова // Организация строительного производства : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 24–25 февраля 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. – С. 169-174.

10. Яхнеева, И. В. Трансформация маркетинга: эволюция и тренды / И. В. Яхнеева // Проблемы развития предприятий: теория и практика. – 2023. – № 1-2. – С. 213-216.

11. Эсауленко, Д. В. Формирование лидогенерации как инструмент современного маркетинга / Д. В. Эсауленко // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, посвященная 170-летию со дня рождения В.Г. Шухова : Сборник докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 16–17 мая 2023 года. Том Часть 17. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 1194-1197.

List of references

1. Kosovtseva, I. A. Review of the cost of apartments on the residential real estate market in Voronezh / I. A. Kosovtseva, A. A. Kharin, N. E. Ocheretyany // Construction and real estate. – 2018. – No. 1-1(2). – pp. 92-96.

2. Nerozina, S. Yu. Marketing - as the most important tool for the successful development of the construction industry in Russia / S. Yu. Nerozina, A. V. Verevkina, D. M. Tikhonova // Construction and Real Estate. – 2022. – No. 1(10). – P. 79-84.

3. Gorbaneva, E. P. Development of information modeling in the construction industry / E. P. Gorbaneva, I. A. Kosovtseva // Technologies, machines and equipment for the design, 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. – P. 182-188.

4. Nerozina, S. Yu. Internet marketing management in modern conditions of development of the construction business / S. Yu. Nerozina, A. A. Kosacheva // Modern problems of management in construction: Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, St. Petersburg, November 24–25, 2022. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2023. – P. 214-221.

5. Domanina, E. A. Lead generation in marketing activities for sales via the Internet / E. A. Domanina, E. V. Chekmeneva // Current issues in the formation of effective management systems for subjects of territorial reproduction complexes in the conditions of the need to ensure the economic sovereignty of the country: Materials of the International scientific and practical conference, Krasnodar, January 19, 2024. – Krasnodar: Krasnodar CSTI - branch of the Federal State Budgetary Institution "REA" of the Ministry of Energy of Russia, 2024. – P. 186-193.

6. Bushueva, L. I. The influence of new trends in consumer behavior on the transformation of strategic marketing / L. I. Bushueva, Yu. F. Popova // Marketing models, practices and trends: challenges and prospects for the Greater Eurasia region: Collection of materials 1- th Eurasian Marketing Conference, St. Petersburg, December 01–02, 2023. – St. Petersburg: St. Petersburg State Economic University, 2024. – P. 455-459.

7. Nerozina, S. Yu. Achieving maximum efficiency in managing investment and construction projects through advertising - the leading link in marketing communications / S. Yu. Nerozina, E. N. Kobzar, A. A. Osipov // Construction and Real Estate. – 2022. – No. 1(10). – pp. 190-195.

8. Nerozina, S. Yu. Effective methods of influencing neuromarketing on the psychology of consumer behavior through management in the construction industry / S. Yu. Nerozina, P. A. Zhuravleva // Modern problems of management in construction: Materials of the All-Russian

scientific and practical conference with international participation , St. Petersburg, November 24–25, 2022. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2023. – P. 207-213.

9. Balabanova, I. Yu. Prospects for the use of blockchain technology in the construction sector / I. Yu. Balabanova // Organization of construction production: Materials of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, February 24–25, 2022. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2022. – P. 169-174.

10. Yakhneeva, I. V. Transformation of marketing: evolution and trends / I. V. Yakhneeva // Problems of enterprise development: theory and practice. – 2023. – No. 1-2. – pp. 213-216.

11. Esaulenko, D. V. Formation of lead generation as a tool of modern marketing / D. V. Esaulenko // International scientific and technical conference of young scientists of BSTU. V.G. Shukhov, dedicated to the 170th anniversary of the birth of V.G. Shukhov: Collection of reports of the International Scientific and Technical Conference of Young Scientists of BSTU named after. V.G. Shukhova, Belgorod, May 16–17, 2023. Volume Part 17. – Belgorod: Belgorod State Technological University named after. V.G. Shukhova, 2023. – P. 1194-1197.

УДК 69.03

НОВЫЙ ТРЕНД - ДВОРЫ БЕЗ МАШИН

Н. А. Понявина, А. В. Полякова, В. А. Чертов

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

Полякова Анастасия Васильевна, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-202, E-mail: n.polyakova17@yandex.ru

Чертов Вячеслав Алексеевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: cva.57@yandex.ru

Аннотация: в данной статье рассматривается проблема загрязнения городских дворов машинами и предлагаются различные подходы к ее решению. Для того чтобы создать благоприятные условия для жителей, необходимо разделять транспортные и пешеходные потоки уже на стадии планировки проектов. Квартальный принцип застройки, который позволяет разделить пространство на уличное и дворовое, где внутренний двор предназначен для отдыха жителей. В статье рассматриваются примеры успешной практики в других странах, где внедряется политика "без автомобиля", направленная на снижение выбросов и создание безопасных зон для пешеходов. Рассказывается о попытках в России реализовать концепцию "двор без машин" и успешных примерах. Главной идеей статьи является необходимость изменения подхода к планировке городской застройки с учетом разделения пространства для пешеходов и транспорта, чтобы создать комфортные условия для жизни горожан и снизить вредные воздействия машин на окружающую среду.

Ключевые слова: строительство, автомобили, территории, здания, дворы, проектирование.

A NEW TREND IS YARDS WITHOUT CARS

N. A. Ponyavina, A. V. Polyakova, V. A. Chertov

Ponyavina Natalia Aleksandrovna, 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: zueva-natasha@mail.ru

Polyakova Anastasia Vasilyevna, Voronezh State Technical University, student gr. bpgs-202, E-mail: n.polyakova17@yandex.ru

Chertov Vyacheslav Alekseevich, 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: cva.57@yandex.ru

Abstract: this article examines the problem of pollution of urban courtyards by cars and suggests various approaches to its solution. In order to create favorable conditions for residents, it is necessary to separate traffic and pedestrian flows already at the planning stage of projects. The quarterly principle of building, which allows you to divide the space into street and courtyard, where the courtyard is designed for residents to relax. The article

examines examples of successful practices in other countries where a "no car" policy is being implemented, aimed at reducing emissions and creating safe zones for pedestrians. It tells about attempts in Russia to implement the concept of a "yard without cars" and successful examples. The main idea of the article is the need to change the approach to urban planning, taking into account the separation of space for pedestrians and transport, in order to create comfortable living conditions for citizens and reduce the harmful effects of cars on the environment.

Keywords: construction, cars, territories, buildings, yards, design.

Дворы без машин: решения для комфортной городской среды. Повсеместная парковка автомобилей во дворах городских жилых кварталов стала серьезной проблемой, о которой известно уже давно. Она создает трудности для всех категорий жильцов: родители с детьми вынуждены маневрировать между машинами по пути к детской площадке, пожилым людям тяжело обходить автомобили, припаркованные на тротуарах, сами автовладельцы сталкиваются с нехваткой парковочных мест вечером.

Однако для решения этой проблемы требуются не только запретные меры. Необходимо разрабатывать проекты, в которых потоки транспорта и пешеходов изначально разделены. Одним из эффективных подходов является квартальный принцип застройки. Квартальный принцип застройки предусматривает разделение жилого пространства на два типа: уличное пространство предназначено для общественных учреждений, движения транспорта и парковки автомобилей; дворовое пространство предназначено для отдыха и рекреации жителей дома. Для разведения пешеходных и автомобильных потоков в рамках квартального принципа застройки можно использовать несколько способов. Способы разведения пешеходных и автомобильных потоков. Первый - горизонтальное зонирование: самый простой и очевидный способ избавить двор от машин заключается в горизонтальном зонировании. При этом на начальном этапе планирования квартала уже учитывает ограничение въезда автомобилей на внутреннюю территорию. Для этого могут использоваться: ворота или шлагбаумы, тупиковые заезды, закрытые дворы. Второй - вертикальное зонирование. Этот способ предполагает разделение пространства по высоте. Например, можно разместить парковку на подземном или цокольном этажах, а жилые помещения – на верхних этажах. Третий способ - смешанное зонирование. Оно сочетает в себе элементы горизонтального и вертикального зонирования. Например, часть территории двора можно отвести под парковку, а другую часть – под пешеходные зоны. Реализация проектов по разведению пешеходных и автомобильных потоков во дворах может значительно улучшить качество городской среды [1]. Это повысит безопасность для детей и пожилых людей, создаст комфортные условия для отдыха и общения жителей, а также уменьшит заторы и загрязнение воздуха.

В последнее время все больше появляется так называемых «дворов без машин», где проезд по дворам возможен только для аварийных служб и полностью запрещен для жителей, гостей и т.д.

Зарубежные страны всё чаще стараются избавить центр города от машин [1], развивая политику Car-free («без автомобиля»). Политики, эксперты и урбанисты предлагают разнообразные подходы к ограничению транспортных средства в городской среде с целью уменьшения выбросов углекислого газа и создание большего пространства для пешеходов.

Например, в Гамбурге планируется изменить приоритеты в дорожном движении, сделав пешеходов и велосипедистов главными участниками. За следующие два десятилетия количество автомобилей в городе будет уменьшено, и доступ в определенные зоны будет разрешен только для пешеходов и велосипедистов. Осуществление этого плана предполагает создание "зеленой сети" - пространства, предназначенные только для пешеходов, и народных гуляний. К 2035 году этот прогрессивный подход к организации городского пространства

покрывает 40% территории самого Гамбурга, включая парки, спортивные площадки и зоны отдыха.

А в Южной части Дании более половины жителей Копенгагена ежедневно предпочитают велосипеды как средство передвижения на работу, благодаря городской инициативе по созданию пешеходных зон, начатой еще в далеких 1960-х годах. В столице Дании уже имеется 320 км велосипедных дорожек, а уровень автовладения является самым низким на всем европейском континенте. Следующей целью датчан является создание велосипедных магистралей во все предместья города. Первые 28 из запланированных маршрутов были открыты в 2014 году, и еще 11 завершилось к 2019 году. К слову, еще одной целью города является достижение нейтрального уровня эмиссии углерода к 2025 году.

В 1970-е годы в России [1] впервые предпринимались попытки внедрить концепцию «двора без машин». Проект был запущен в московском микрорайоне Северное Чертаново, но не был успешно завершен. Со временем застройщики стали реализовывать эту идею при строительстве жилых комплексов премиум-класса, а затем и уровня комфорт-класса. Так, например, в Москве уже появились «дворы без машин». Микрорайон «В лесу» (рис.1).

Жилой комплекс «Город «В лесу»» придерживается концепции зеленого двора [2] «без машин» и теплой атмосферы добрососедства. Эти принципы позволяют жителям чувствовать себя комфортно, ведь можно не опасаясь отпустить ребенка поиграть во дворе, пригласив тем временем соседей в ресторан около дома на чашечку кофе. Продуманное до мелочей благоустройство в совокупности с особой атмосферой маленького европейского городка дарит жителям неповторимое ощущение легкости и гармонии.



Рис. 1. ЖК «Город «В лесу»»

Элитный ЖК «Садовые кварталы» (рис.2) исключительно пешеходный. Разгрузочные-погрузочные работы, заезд и выезд автомобилей на паркинг организованы под землей. А наверху расположены детские сады и школа, прогулочные аллеи и искусственный пруд. Территория всего комплекса «Садовые кварталы» — это закрытая и безопасная пешеходная зона без машин с детскими площадками и парком для прогулок и отдыха.



Рис. 2. ЖК «Садовые кварталы»

На территории квартала «Сердце Столицы» (рис.3) движение и стоянка автомобилей предусмотрены в многоуровневом подземном пространстве, въезды организованы непосредственно по периметру квартала [3]. А вся наземная территория превращена в максимально безопасную и комфортную пешеходную зону с парками, местами для активного и спокойного отдыха, велосипедными и беговыми дорожками, спортивными и детскими площадками.

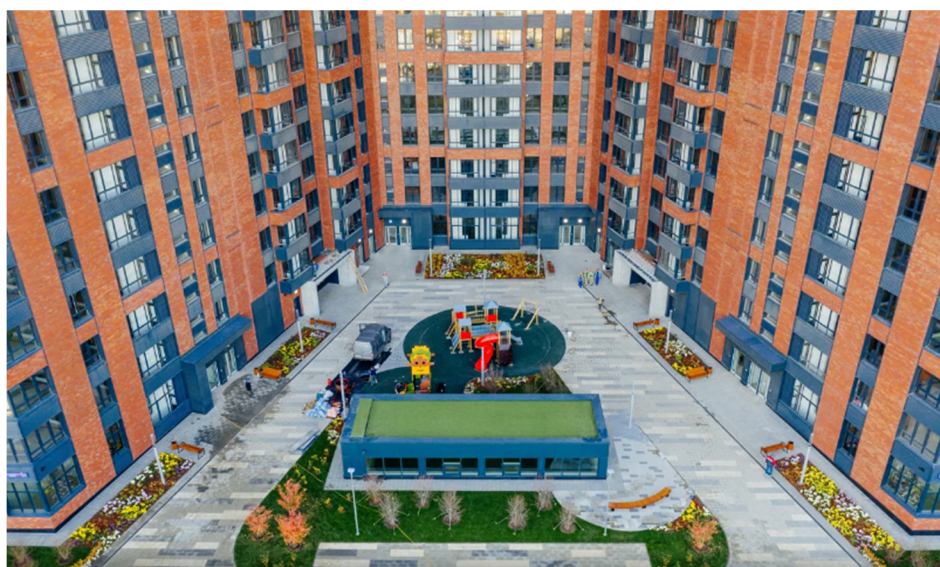


Рис. 3. Квартал «Сердце Столицы»

В Воронежской области и городе Воронеж также реализуется идея «дворы без машин». Воронежские застройщики предлагают заменить парковки во дворах на игровые и прогулочные зоны. Для борьбы с внутридворовыми стоянками предлагается использовать многоуровневые подземные паркинги и парковки [4] вне жилых комплексов. Первым, кто решил внедрить эту идею, стал крупный застройщик «Домостроительный комбинат». Проект жилого комплекса "Современник" на улице 9 Января (рис.4), который был представлен на презентации, с самого начала позиционировался как новый уровень квартала.



Рис. 4. ЖК «Современник» г. Воронеж

Основное отличие жилого комплекса «Современник» заключается в оригинальном архитектурном концепте, который кардинально изменит облик окружающей территории [5] и обеспечит максимальный комфорт проживания. Присутствие шлагбаума обеспечивает безопасность территории, однако это не мешает проезду автомобилей скорой помощи, пожарных и полиции. Для удобства хранения автотранспорта на территории жилого комплекса предусмотрены специальные паркинги, включающие два подземных паркинга и гостевые парковочные места. Несмотря на то, что ЖК «Современник» позиционирует концепцию «двор без машин», на территории всё равно находятся припаркованное авто. За пределами двора предусмотрены парковочные места, но, к сожалению, для такого большого ЖК их катастрофически мало.

В г. Воронеж ЖК «Современник» не единственный «двор без машин». Так, например, ЖК «Европейский», ЖК «Россия. Пять столиц», ЖК «Русский Авангард», ЖК «Эко Дом на Гродненской» - все эти жилые комплексы только заявили о себе как «дворы без машин». Но так как число автомобилей в Воронеже уже перевалило за полмиллиона, и это не окончательное число, парковочных мест не хватает. Паркинг, который стоит от миллиона рублей в новых жилых комплексах, сможет позволить не каждый воронежец. И отказаться от собственного авто, перейдя на общественный транспорт, - не лучшая альтернатива, пока не будут вложения в инфраструктуру общественного транспорта. Поэтому на данном этапе жизни города Воронеж «двор без машин» - это утопия.

Несмотря на это, воронежские застройщики не останавливаются. Группа компаний «Семья» задаёт новые стандарты современного жилья, опираясь на лучшие мировые тенденции. «Семья» стремится сделать наш город лучше, а жизнь в нем качественнее и комфортнее, ориентируясь на семейные ценности. Создавая жилые комплексы с концепцией «дворы без машин», застройщик показывает нам, что жилье в столице Черноземья может быть качественным, безопасным и доступным.

Список литературы

1. Горбанева, Е. П. Состояние городской среды в Российской Федерации и зарубежных странах / Е. П. Горбанева, А. А. Олейникова, А. П. Клевцова, М.С. Индолова // Строительство и недвижимость. 2022. С.22-30
2. Понявина, Н. А. Экостроительство как фактор совершенствования городской среды / Н. А. Понявина, Ю. В. Зубарева, М. П. Черенков // Актуальные вопросы науки и

техники. Том Выпуск VI. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (11 апреля 2019 г.). 2019. С.37-40.

3. Чеснокова, Е. А. Анализ сравнительной эффективности надземного паркинга с подземным / Е. А. Чеснокова, А. В. Мироненко, Н. А. Тарасова // Строительство и недвижимость. 2018. С.50-60.

4. Мещерякова, О. К. Решение проблем доступности городских автомобильных и пешеходных дорог / О. К. Мещерякова, М. А. Мещерякова, К. А. Рязанцева // Строительство и недвижимость. 2018. С.121-125.

5. Понявина, Н. А. Единый архитектурный облик - важный шаг на пути к благоустройству города / Н. А. Понявина, Д. М. Матвеева, Д. Р. Виткалов // Строительство и недвижимость. 2023. С.40-45.

List of references

1. Gorbaneva, E. P. State of the urban environment in the Russian Federation and foreign countries / E. P. Gorbaneva, A. A. Oleynikova, A. P. Klevtsova, M. S. Indolova // Construction and real estate. 2022. P.22-30

2. Ponyavina, N. A. Eco-construction as a factor in improving the urban environment / N. A. Ponyavina, Yu. V. Zubareva, M. P. Cherenkov // Current issues of science and technology. Volume Issue VI. Collection of scientific papers based on the results of the international scientific and practical conference (April 11, 2019). 2019. pp. 37-40.

3. Chesnokova, E. A. Analysis of the comparative effectiveness of above-ground parking with underground / E. A. Chesnokova, A. V. Mironenko, N. A. Tarasova // Construction and real estate. 2018. P.50-60.

4. Meshcheryakova, O. K. Solving the problems of accessibility of urban automobile and pedestrian roads / O. K. Meshcheryakova, M. A. Meshcheryakova, K. A. Ryazantseva // Construction and real estate. 2018. pp. 121-125.

5. Ponyavina, N. A. A unified architectural appearance is an important step towards the improvement of the city / N. A. Ponyavina, D. M. Matveeva, D. R. Vitkalov // Construction and real estate. 2023. P.40-45.

Научное издание

СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 1 (14), 2024

Дата выхода в свет: 31.05.2024.

Объем данных 58,5 Мб