

ЖУРНАЛ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ»

№ 4 (62), 2025

СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.А. КАЗАКОВ, Е.Д. КАЗАКОВА

Казаков Дмитрий Александрович, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Казакова Елизавета Дмитриевна, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Статья посвящена анализу специфических компетенций, которыми должен обладать специалист контроля и надзора в строительстве. Особое внимание уделено отличиям в сравнении с традиционной подготовкой специалиста по организации строительства. Предлагается разработка и внедрение специализированных образовательных программ, посвященных вопросам подготовки выпускников магистратуры, обладающих необходимой профильной квалификацией. Рассматриваются варианты реализации таких программ на примере формирования в структуре вуза специального образовательного подразделения – инженерной школы, обеспечивающего не только необходимый выпускнику комплекс приобретаемых компетенций, но и практическую апробацию полученных знаний при решении задач научного и производственного характера.

Ключевые слова: строительство, профессиональная подготовка, специалист по контролю и надзору, качество продукции, инженерная школа.

Библиографический список

1. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист технического заказчика»: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5.10.2021г. №673н // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_400134/ (дата обращения: 28.10.2025).
2. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист строительного контроля»: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.09.2025г. №558н // Российская газета: <https://rg.ru/documents/2025/10/21/mintrud-prikaz558-site-dok.html>.
3. [сайт]. – URL: Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2004 № 1906-ФЗ (ред. от ред. от 31.07.2025) // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 28.10.2025).
4. Казаков, Д.А. Актуальные вопросы подготовки специалистов строительного контроля / Д.А. Казаков, В.Б. Власов, Е.Д. Казакова, В.В. Воронова // Строительное производство – 2021. – №4. – С. 24-32.
5. Казаков, Д.А. Самоконтроль застройщика в форме независимого технического аудита строительной продукции / Д.А. Казаков, А.Я. Токарский, Е.Д. Казакова // Строительное производство. – 2023. – № 1. – С. 20-26.
6. Казаков, Д.А. Совершенствование системы строительного контроля при капитальном ремонте / Д.А. Казаков, Т.Ю. Самойлова, С.Р. Дежин // Строительство и недвижимость. – 2023. – №1. – С. 61-66.
7. Концепция контроля качества организации строительных процессов при проведении строительного надзора на основе использования информационных технологий / Д.В. Топчий, А.Я. Токарский. // Вестник Евразийской науки. – 2019. – №3. – URL: <https://esj.today/PDF/52SAVN319.pdf> (дата обращения: 28.10.2025).
8. Особенности и основные требования к осуществлению строительного контроля со стороны организации, осуществляющей строительство / А.В. Баулин А.В., А.С. Перунов // Вестник

Евразийской науки, – 2020. – №2. – URL: <https://esj.today/PDF/61SAVN220.pdf> (дата обращения: 28.10.2025).

9. Новиков, С.В. Современное состояние и тенденции развития российской системы высшего образования / С.В. Новиков // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Том 13. – № 9. – С. 3589-3604.

10. Модели управления: теория и практика: монография / С.В. Новиков, Е.В. Чумак, Д. Н. Ядранский [и др.] – // Казань: Бук, 2022. – 228 с. – ISBN 978-5-00118-994-7.

11. Зиновьева, С.А. Организация профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов по техническому контролю качества продукции / С. А. Зиновьева, А. С. Кривоногова // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве : сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Екатеринбург, 19 мая 2021 г.), – Изд-во РГПИУ, 2021. – С. 174-180.

12. Чертищева Е.А. Современное развитие системы дополнительного профессионального образования / Е. А. Чертищева // Молодой ученый. – 2020. – №26 (316). – С. 323-324.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.34.10.001

English version

SPECIFICS OF THE TRAINING ORGANIZATION CONTROL AND SUPERVISION SPECIALISTS IN CONSTRUCTION

D.A. KAZAKOV, E.D. KAZAKOVA

Kazakov Dmitry Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Kazakova Elizaveta Dmitrievna, graduate students of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article is devoted to the analysis of specific competencies that a specialist of control and supervision in construction should possess. Special attention is paid to the differences in comparison with the traditional training of a specialist in construction organization. The development and implementation of specialized educational programs dedicated to the issues of training of master's degree graduates with the necessary profile qualifications is proposed. The variants of such programs implementation are considered on the example of forming a special educational unit - engineering school in the university structure, which provides not only a set of acquired competences necessary for a graduate, but also practical testing of the acquired knowledge in solving scientific and industrial problems.

Keywords: construction, professional training, specialist in control and supervision, product quality, engineering school.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ БЕТОНА

А.Г. БУЛГАКОВ, Н.С. САВЧЕНКО, А.В. ШЛЕЕНКО, И.Л. ШУБИН

Булгаков Алексей Григорьевич, д-р техн. наук, главный научный сотрудник, ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук».

Савченко Никита Сергеевич, аспирант, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

Шлеенко Алексей Васильевич, канд. эн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск.

Шубин Игорь Любимович, д-р техн. наук, профессор, ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук».

В статье представлен сравнительный анализ современных методов повышения морозостойкости бетона, который является ключевым фактором в обеспечении долговечности и надежности бетонных конструкций в условиях холодного климата. Рассматриваются различные подходы, включая использование целитсодержащих пород, кремнезема, поверхностно-активных веществ, а также применение проникающей гидроизоляции «Кальматрон». Оценка эффективности каждого метода основана на экспериментальных данных и теоретических исследованиях, что позволяет выявить преимущества и недостатки различных стратегий.

Ключевые слова: бетон, ЦСП, кремнезем, ПАВ, гидроизоляция «Кальматрон».

Библиографический список

1. Дудов, Д. О. Морозостойкость бетона. Методы ускоренного определения морозостойкости / Д. О. Дудов, Д. А. Михайлов // ДОСТИЖЕНИЯ ВУЗОВСКОЙ науки 2019 : сборник статей IX Международного научно-исследовательского конкурса. В 2 ч., Пенза, 20 мая 2019 года. Том 1. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019. – С. 48-50.
2. Бойко, В.Г. Определение конкретных значений морозостойкости бетона при испытаниях базовыми методами ГОСТ 10060.0 - 10060.2-95. / В. Г. Бойко. // Бетон и железобетон. - 2010. - № 6. - С. 19-22.
3. Толмачев, С. Н. Особенности морозно-солевого воздействия на свойства аэродромного бетона / С. Н. Толмачев, И. Г. Кондратьева, А. В. Матяш // Строительные материалы. – 2011. – № 3. – С. 107-109
4. Оськин, К. В. Использование природных цеолитсодержащих пород для повышения морозостойкости бетонов транспортных сооружений / К. В. Оськин, Л. И. Куприяшкина, А. С. Борискин // Транспортное строительство. – 2008. – № 7. – С. 16-18.
5. Мозгалев, К. М. Интенсификация технологических процессов зимнего бетонирования монолитных зданий / К. М. Мозгалев // Строительство и экология: теория, практика, инновации, Челябинск, 09–10 марта 2015 года / Сборник докладов I Международной научно-практической конференции. – Челябинск: ПИРС, 2015. – С. 130-133.
6. Величко, Е. Г. Структурные зависимости морозостойкости ячеистого бетона / Е. Г. Величко // Строительные материалы. – 2012. – № 4. – С. 73-75.
7. Леонович С. Н. Эксплуатационные характеристики бетона строительных конструкций с применением системы "Кальматрон" / С. Н. Леонович, Н. Л. Полейко, С. В. Журавский, Ю. Н. Темников // Строительные материалы. – 2012. – № 11. – С. 64-66.
8. Бабков, В. В. Структурообразование и разрушение цементных бетонов / В. В. Бабков, В. Н. Мохов, С. М. Капитонов, П. Г. Комохов. – Уфа : ГУП «Уфимский полиграфкомбинат», 2002. – 376 с.
9. Официальный сайт группы компаний «Кальматрон», добавки в бетон. [Электронный ресурс]. http://kalmatron.ru/products/kompleksnaya_dobavka_v_beton/kalmatrontd/.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.41.31.002

English version

COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN METHODS OF IMPROVING THE FROST RESISTANCE OF CONCRETE

A.G. BULGAKOV, N.S. SAVCHENKO, A.V. SHLEENKO, I.L. SHUBIN

Bulgakov Alexey Grigoryevich, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Russia.

Savchenko Nikita Sergeyevich, Postgraduate Student, Southwest State University, Kursk, Russia.

Shleenko Alexey Vasilyevich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Southwest State University, Kursk, Russia.

Shubin Igor Lyubimovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences.

The article presents a comparative analysis of modern methods for improving the frost resistance of concrete, which is a key factor in ensuring the durability and reliability of concrete structures in cold climates. Various approaches are considered, including the use of celite-containing rocks, silica, surfactants, and the application of Kalmatron penetrating waterproofing. The effectiveness of each method is evaluated based on experimental data and theoretical research, allowing for the identification of advantages and disadvantages of different strategies.

Keywords: concrete, CSP, silica, surfactants, and Kalmatron waterproofing.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПО ПОДБОРУ «ЗАБРОШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ» В КАЧЕСТВЕ УЧАСТКА ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ СВОБОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Л.П. САЛОГУБ, Т.В. МАКАРОВА, Е.В. МАЛЯВИН

Салогуб Леонид Павлович, канд. техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Макарова Татьяна Васильевна, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Малявин Егор Викторович, магистрант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Изучение факторов, которые учитывают при редевелопменте заброшенных земель и разработке критерия принятия решений, способствующего выбору участка и последующей реновации. Основными факторами по подбору участка являются: затраты на капитальные вложения, географическое положение, инфраструктура, подключение (цифровые, энергетические сети), а также доступность и транспорт, которые требуются застройщикам для принятия решений о реконструкции заброшенных участков.

Ключевые слова: заброшенные земли, промышленные территории, реновация, редевелопмент, новое строительство, городская застройка

Библиографический список

1. Бурдин, Н.А., Бурдина, Л.Н. Проблемы реорганизации промышленных территорий крупных городов России // Градостроительство и архитектура. - 2018. - №4. - С. 15–23.
2. Минстрой России. Концепция реновации промышленных зон в городах Российской Федерации. Москва, 2020. Доступно онлайн: <https://www.minstroyrf.gov.ru> (дата обращения: 05 октября 2025 г.).
3. Глазков, В.Н. Рекультивация и редевелопмент промышленных территорий: опыт российских городов // Экономика строительства и природопользования. - 2021. - №2. - С. 44–56.
4. Мироненко, Н.С., Жукова, А.В. Подходы к оценке потенциала заброшенных промышленных территорий в Москве // Вестник МГСУ. - 2019. - №8. - С. 72–81.
5. НИУ ВШЭ, Институт региональных исследований и урбанистики. Заброшенные промышленные зоны как ресурс для развития городов России. Аналитический доклад. Москва: ВШЭ, 2021. Доступно онлайн: <https://urb.hse.ru> (дата обращения: 05 октября 2025 г.).
6. Курбанов, А.Р., Плотникова, Е.А. Проблемы использования бывших промышленных территорий в условиях трансформации городской среды // География и природные ресурсы. - 2020. - №3. - С. 33–42.

7. Агентство стратегических инициатив (АСИ). «Rurban Creative Lab»: исследование потенциала редевелопмента промышленных территорий в регионах России. Москва, 2021. Доступно онлайн: <https://asi.ru> (дата обращения: 05 октября 2025 г.).
8. Трухин, С.П. Трансформация промышленных зон Санкт-Петербурга: проблемы и перспективы // Градостроительство. - 2022. - №1. - С. 91–100.
9. Савельев, П.В., Королева, Т.А. Проблемы и перспективы использования «серого пояса» Москвы // Архитектура и строительство России. - 2017. - №3. - С. 55–62.
10. Филиппов, И.А. Редевелопмент промышленных территорий в российских мегаполисах: зарубежный опыт и возможности применения // Terra Economicus. – 2019. - №17(2). - С. 143–158.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.85.47.003

English version

STUDY OF THE PROCESS OF SELECTING «ABANDONED LANDS» AS PLOTS FOR CONSTRUCTION IN CONDITIONS OF LACK OF AVAILABLE TERRITORIES IN URBAN AREAS

L.P. SALOGUB, T.V. MAKAROVA, E.V. MALYAVIN

Salogub Leonid Pavlovich, PhD, Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia
Makarova Tatyana Vasilevna, PhD, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia
Malyavin Egor Viktorovich, Undergraduate Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The study examines the factors that are taken into account when redeveloping abandoned land and developing a decision-making criterion that facilitates the selection of a site and its subsequent renovation. The main factors for selecting a site include capital investment costs, geographical location, infrastructure, connectivity (digital and energy networks), as well as accessibility and transportation, which are essential for developers to make decisions about the renovation of abandoned sites.

Keywords: abandoned lands, industrial areas, renovation, redevelopment, new construction, urban development

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ И ВЫБОРА ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

М.В. ПУЧКОВ, М.Г. СТАРЦЕВА

Пучков Максим Викторович, д-р архитектуры, профессор ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина», Россия, г. Екатеринбург
Старцева Майя Григорьевна, аспирант ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина», Россия, г. Екатеринбург

В статье рассматривается процесс управления изменениями инвестиционно-строительного проекта с помощью данных цифровой информационной модели для принятия наиболее экономически эффективных проектных решений. Сформулированы критерии для оценки качества накопительной аналитики по элементам ЦИМ для контроля стоимости применяемых материалов. Сделаны выводы о внедрении сценария применения ТИМ как базы данных для управления изменениями инвестиционно-строительного проекта.

Ключевые слова: технологии информационного моделирования, цифровая информационная модель, аналитика данных, управление изменениями

Библиографический список

1. Богатырев Н. С., Люлин П. Б. BIM технологии для объектов недвижимости на различных стадиях жизненного цикла здания. преимущества внедрения и оценка рентабельности инвестиций // Московский экономический журнал. - 2024. - №5. - С.394-418.
2. Младзиевский Е.П. Применение BIM-технологий в проектировании // Проблемы науки. - 2019. - №10(46). - С.18-19.
3. Халилов Ф.З. Сложности и основные препятствия цифрового развития в России // Фундаментальные исследования. - 2020. - №6. - С.167-171.
4. Яцюк Т. В., Султангузин И. А., Кругликов Д. А., Яворовский Ю. В., Христенко Б. А., Чайкин В. Ю. BIM-моделирование для жизненного цикла здания: реалии современности и потребности развития в России // СОК. - 2021. - №2. - С.30-39.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.63.35.004

English version

INTEGRATION OF BUILDING INFORMATION MODELING TECHNOLOGIES INTO THE CHANGE MANAGEMENT PROCESS OF AN INVESTMENT-CONSTRUCTION PROJECT FOR THE ASSESSMENT AND SELECTION OF ECONOMICALLY EFFICIENT DESIGN SOLUTIONS

M.V. PUCHKOV, M.G. STARTSEVA

Puchkov Maxim Viktorovich, Grand PhD in Architecture, Professor of the Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

Startseva Maya Grigoryevna, PhD student of the Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

The article examines the process of managing changes in an investment-construction project using data from a digital information model to make the most cost-effective design decisions. Criteria for assessing the quality of cumulative analytics on model elements for monitoring the cost of materials used are formulated. The study concludes by substantiating the implementation of a scenario for using BIM as a database for change management in an investment-construction project.

Keywords: building information modeling (BIM) technologies, digital information model, data analytics, change management.

К РАСЧЕТУ СПЕКТРА СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ МЕМБРАНЫ НАТЯЖНОГО ПОТОЛКА

Т.В. ЗУЛЬФИКАРОВА, Л.И. МАТВЕЕВА

Зульф리카рова Татьяна Владимировна, канд. тех. наук, доцент, филиал ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» в городе Борисоглебске, Россия, г. Борисоглебск

Матвеева Людмила Иосифовна, канд. тех. наук, доцент, заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин, филиал ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» в городе Борисоглебске, Россия, г. Борисоглебск.

Практика использования натяжных потолков показывает, что они являются источниками дополнительного шума. Ранее мы установили, что спектр собственных частот потолка из пленки ПВХ лежит в ближнем инфразвуковом и низкочастотном звуковом диапазонах. Исходные данные для расчета были получены измерением максимального прогиба потолка под действием собственного веса. В данной работе приводится другой метод оценки исходных параметров, учитывающий физические свойства пленок из ПВХ и особенности технологии установки полотна в проектное положение. Выяснено, что колебательный спектр мембраны натяжного потолка зависит от разности температур его установки и последующей эксплуатации.

Ключевые слова: натяжной потолок, мембрана, собственные частоты, метод расчета, технология монтажа, температурный режим.

Библиографический список

1. Шишелова, Т.И. Влияние шума на организм человека / Т.И. Шишелова, Ю.С. Малыгина, НгуенСуан Дат – Текст: электронный // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 8. – С. 14–15. – URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=14048> (дата обращения: 20.09.2025).
2. Зульф리카рова, Т.В. Причины усиления звука в помещениях с натяжными потолками и способы их устранения / Т.В. Зульф리카рова, Л.И. Матвеева. – Текст: электронный // Актуальные вопросы современной науки и образования: материалы научной сессии 2024 Борисоглебского филиала ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». – Москва : Издательство «Перо», 2024. – ISBN 978-5-00244-550-9. – С. 93–98. – URL: <https://bsk.vsu.ru/docs/news/2024/> (дата обращения: 20.09.2025)
3. Араманович, И. Г. Уравнения математической физики / И. Г. Араманович, В. И. Левин. – Москва: Наука, 1969. – 288 с. – Текст: непосредственный.
4. Советская Мембраны // Большая советская энциклопедия. – 3-е издание. – М.: энциклопедия, 1969 – 1986. – URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/075/406.htm> (дата обращения: 20.09.2025). – Текст: электронный.
5. ГОСТ Р59690–2021. Материалы и комплектующие для натяжных потолков: Общие технические условия : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 сентября 2021 г. №970-ст : введен впервые / разработан Обществом с ограниченной ответственностью «ПСМ-Стандарт» совместно с Ассоциацией организаций и специалистов в сфере натяжных потолков «Национальная Ассоциация Потолочников» – Москва : Российский институт стандартизации, 2021. – 16 с. – URL: <https://meganorm.ru/Data/763/76336.pdf> (дата обращения 30.10.2025) – Текст: электронный.
6. Физика: энциклопедия / Под редакцией Ю.В. Прохорова. – Москва: Большая Российская энциклопедия, 2003 – 944 с. – ISBN 5-85270-306-0 – Текст: непосредственный.
7. Тимошенко, С.П. Теория упругости / С.П. Тимошенко, Дж. Гудьер. – Москва: Наука, 1975. – 576 с. – Текст: непосредственный.
8. Пленки ПВХ. – URL: <http://crokus-west.ru/articles/17167/> (дата обращения: 20.09.2025). – Текст: электронный.
9. Коэффициент Пуассона при растяжении пленки из ПВХ. – URL: <https://alice.yandex.ru/chat/0199b2c5-41d9-4000-8944-e33b28aa3fc4/> (дата обращения 20.09.2025). – Текст: электронный.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.72.64.005

English version

CALCULATION OF THE NATURAL FREQUENCY SPECTRUM OF A STRETCH CEILING MEMBRANE

T.V. ZULFIKAROVA, L.I. MATVEEVA

Zulfikarova Tatyana Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Branch of Voronezh State Technical University in Borisoglebsk, Borisoglebsk, Russia

Matveeva Lyudmila Iosifovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Natural Sciences, Branch of Voronezh State Technical University in Borisoglebsk, Borisoglebsk, Russia

Practical experience with stretch ceilings in residential environments indicates that they can serve as a source of additional noise. Previous studies showed that the spectrum of natural frequencies for a PVC film ceiling falls within the near-infrasound and low-frequency acoustic ranges. The initial parameters for those calculations were obtained by measuring the ceiling's maximum deflection under its own weight. This paper presents an alternative method for estimating the initial parameters, which accounts for the physical properties of PVC films and the technological features of the installation process that ensure the membrane's designed tension. The results demonstrate that the vibrational spectrum of a stretch ceiling membrane is significantly influenced by the temperature difference between installation and subsequent operation.

Keywords: stretch ceiling, membrane, natural frequencies, calculation method, installation technology, temperature conditions.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТУРИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ В МАЛЫХ ГОРОДАХ РОССИИ

A.Э. КОСТИНА, Я.А. ЗОЛОТУХИНА, О.А. СОТНИКОВА

Костина Анастасия Эдуардовна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Золотухина Яна Алексеевна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Сотникова Ольга Анатольевна, д.т.н., проф., заведующий кафедрой «Проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье исследуются принципы пространственной организации туристических центров в малых городах России. Исследование актуально в контексте стратегического развития внутреннего туризма и региональной экономики. На основе анализа успешного отечественного (Коломна, Выборг, Великий Устюг, Мышкин) и зарубежного (Кольмар, Франция; Кромержиж, Чехия; Такаяма, Япония) опыта выделены ключевые принципы: компактность и пешеходная доступность, функциональное зонирование, интеграция туристской инфраструктуры в городскую среду, устойчивость и гибкость. Показано, что системное применение данных принципов позволяет малым городам повысить туристическую привлекательность при сохранении культурной идентичности, улучшить качество жизни местных жителей и стимулировать устойчивое развитие регионов.

Ключевые слова: туризм, малые города, туристический центр, стратегия, принципы пространственной организации, развитие, опыт, устойчивое развитие.

Библиографический список

1. Приказ N 90 «Об утверждении изменений ОКТМО к общероссийскому классификатору территорий муниципальных образований и изменений (от 26.01.2024)
2. N 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 (ред. От 08.08.2024) (с изм. и доп.01.09.2023)

3. Всероссийский форум «Развитие малых городов и исторических поселений» [Электронный ресурс] // URL: <https://xn--80aaiedvashyacwdqa3n.xn--p1ai/#> (дата обращения: 02.07.2025).
4. «Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года» от 20.09.2019 №2129-р.
5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие туризма» от 24.12.21г. №2439.
6. План мероприятий по реализации Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года, утверждённый распоряжением Правительства РФ от 19.08.2022 №2321-р
7. ресурс] Национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» [Электронный // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Национальный_проект_«Туризм_и_индустрия_гостеприимства» (дата обращения: 02.07.2025)
8. Официальный сайт проекта «Золотое URL: <https://goldenringofrussia.ru> (дата обращения: 02.07.2025)
9. Федеральный проект «Русские усадьбы». – URL: <https://усадьбы.рф> (дата обращения: 02.07.2025)
10. Официальный портал «Гастрономическая URL: <https://russiangastronomy.ru> (дата обращения: 02.07.2025)
11. Национальный проект «Туризм» (раздел «Этнокультурные маршруты»). – URL: <https://tourism.gov.ru> (дата обращения: 02.07.2025)
12. Промышленный туризм в России. – URL: <https://www.russiatourism.ru/industrial> (дата обращения: 02.07.2025)
13. 02.07.2025) Портал «Экотуризм в России». – URL: <https://ecotourism.ru> (дата обращения: 02.07.2025)
14. Пономарева И.Ю., Танкиева Т.А., Пономарева М.В., Королёв А.В. Туризм как направление устойчивого развития малых городов// Сетевой научный журнал. – 2012. №3(85). – С. 137-150.
15. Щегольков Ю.Ю., Метелкина П.В. Развитие туризма в малых городах России//Экономика и образование. – 2017. -№1. – С. 86-91.
16. Шмыткова А.В. Особенности развития туризма в малых городах России. // Сервис в России и за рубежом. – 2024.Т.18. №5 – С. 176-185.
17. Танкиева Т.А., Королёв А.В. Бренды территории как основа продвижения региона (на примере Тульской области)// Сетевой научный журнал «Сервис plus».– 2018. №12(4). – С. 56-69.
18. Терентьева Е.В., Пигалёва М.Н., Гопиенко С.А., Кульгачев И.П. Территориальный маркетинг как инструмент повышения туристской привлекательности малых городов (на примере г. Плёс) //Вестник Академии права и управления– 2022. -№1(66). – С. 132-137.
19. Оборин М.С. Направление повышения эффективности использования туристско рекреационных ресурсов малых городов//Вестник Московского университета. Серия 21– 2019. - №4. – С. 85-96.
20. Картавец Я.С., Матовникова С.А. Влияние собственного бренда на проблемы развития малых городов//Евразийский Союз Ученых(ЕСУ).– 2020. -№4(73). – С. 20-22.
21. Котова, К. С. Предпроектный анализ и организация направлений туристических маршрутов на примере г. Плёс Ивановской области / К. С. Котова, Я. А. Золотухина, А. Э. Костина // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 1(59). – С. 118-125. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.18.75.011. – EDN BQIZLR.
22. Коломна [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Коломна> (дата обращения: 05.07.2025).
23. Выборг [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Выборг> (дата обращения: 05.07.2025).
24. Великий Устюг [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Великий_Устюг (дата обращения: 05.07.2025).
25. Муниципальная программа «Развитие туризма в Великоустюгском муниципальном округе на 2023-2027 годы» от 03.02.2023 №250
26. Мышкин [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мышкин> (дата обращения: 05.07.2025).

27. Кольмар [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кольмар> (дата обращения: 05.07.2025).
28. Кромержиж [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кромержиж> (дата обращения: 05.07.2025)
29. Такаяма (Гифу)[Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Такаяма_\(Гифу\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Такаяма_(Гифу)) (дата обращения: 05.07.2025).

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.14.47.006

English version

RESEARCH OF THE PRINCIPLES OF SPATIAL ORGANIZATION OF TOURIST CENTERS IN SMALL TOWNS OF RUSSIA

A.E. KOSTINA, Y.A. ZOLOTUKHINA, O.A. SOTNICOVA

Kostina Anastasia Eduardovna, Master's Degree student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Zolotukhina Yana Alekseevna, PhD student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Sotnikova Olga Anatolyevna, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

The article examines the principles of spatial organization of tourist centers in small towns of Russia. The research is relevant in the context of strategic development of domestic tourism and regional economy. Based on the analysis of successful domestic (Kolomna, Vyborg, Veliky Ustyug, Myshkin) and international (Colmar, France; Kroměříž, Czech Republic; Takayama, Japan) experience, key principles have been identified: compactness and pedestrian accessibility, functional zoning, integration of tourist infrastructure into the urban environment, sustainability and flexibility. It is shown that systematic application of these principles enables small towns to enhance tourist attractiveness while preserving cultural identity, improve the quality of life for local residents, and stimulate sustainable regional development.

Keywords: tourism, small towns, tourist center, strategy, principles of spatial organization, development, best practices, sustainable development.

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА НОВЫХ СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ЗАВЕРШАЕМ ЭТАПЕ ИХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

М.И. ЦЕЛЯРИЦКАЯ, Е.В. ТКАЧЕВА, Д.В. КОЧЕГАРОВ

Целярицкая Маргарита Ивановна, ст. преп., ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Ткачева Екатерина Владимировна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Кочегаров Дмитрий Владимирович, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В данной статье рассмотрены перспективы интеграции новых территорий РФ, методы эффективного использования промышленных территорий, перенёсший территориальную цессию, выполнен анализ территории металлургического завода «Азовсталь», проведен SWOT-анализ редевелопмента промышленной территории, который позволил получить полное представление о существующей городской ситуации для принятия дальнейших проектных решений

Ключевые слова: новые территории РФ, устойчивое развитие, редевелопмент, городская среда, инфраструктура, SWOT - анализ территории, интегральная оценка, преобразование

Библиографический список

1. Целярицкая, М. И. Исследование инфраструктурного потенциала новых территорий в российском пространстве / М. И. Целярицкая, Л. Е. Каширская, А. П. Маковеева // Инновации в проектировании и строительстве. – 2025. – № 1(3). – С. 31-37. – EDN RDUFFV.
2. Постановление Конституционного Суда Российской Федерации от 02.10.2022 №36-П по делу о проверке конституционности не вступившего в силу международного Договора между Российской Федерацией и Донецкой Народной Республикой о принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта / [Электронный ресурс] // Официальное опубликование правовых актов : [сайт]. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210020002?index=1> (дата обращения: 25.03.2025).
3. Организация строительства и девелопмент недвижимости: Учебник в 3х томах / В. В. Волгин, А. О. Вонгай, К. П. Грабовый [и др.]. – Издание 5-е. Переработанное и дополненное. – Москва: Издательство АСВ, Издательство "Просветитель", 2024. – ISBN 978-5-4323-0504-6. – EDN BMFIWJ.
4. Концепция мастер-плана развития города Мариуполь, Москва, 2022 год <https://static.ukrinform.com/files/1659604743-2898.pdf>
5. The Use of GIS Systems as a Decision-Making Tool for the Placement of Urban Development Objects / Ya. Zolotukhina, E. Prokshits, O. Sotnikova, V. Pozdnyakov // Modern Problems in Construction: Selected Papers from MPC 2022, Kursk, 17–18 ноября 2022 года. – Kursk: Springer Nature Switzerland AG, 2024. – P. 213-221. – EDN EJQQPW.
6. Золотухина, Я. А. Интеллектуальная поддержка принятия решений для размещения производственных объектов при ревитализации промышленных территорий / Я. А. Золотухина, С. Л. Подвальный // Информационные технологии моделирования и управления. – 2022. – Т. 128, № 2. – С. 93-97. – EDN EIYEIL.
7. Золотухина, Я. А. Методика комплексной оценки преобразования неэффективно используемых промышленных объектов на завершающем этапе их жизненного цикла / Я. А. Золотухина // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 3(61). – С. 13-24. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.79.79.002. – EDN WWXHNB.
8. Васильева Л.В. Анализ методических подходов к построению интегральных экономических показателей /Экономические исследования и разработки. - №12, 2017 г. Доступ: <http://edrf.ru/article/18-12-17>.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.93.33.007

English version

A METHODOLOGY FOR THE COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL FACILITIES IN NEW REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION AT THE FINAL STAGE OF THEIR LIFE CYCLE

M.I. TSELYARITSKAYA, E.V. TKACHEVA, D.V. KOCHEGAROV

Tselyaritskaya Margarita Ivanovna, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Tkacheva Ekaterina Vladimirovna, Master's Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Kochegarov Dmitry Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

This article examines the prospects for the integration of new territories of the Russian Federation, methods of effective use of industrial territories that have undergone territorial assignment, analyzes the territory of the Azovstal metallurgical plant, and conducts a SWOT analysis of the redevelopment of the industrial territory, which allowed us to get a complete picture of the existing urban situation for making further design decisions.

Keywords: new territories of the Russian Federation, sustainable development, redevelopment, urban environment, infrastructure, SWOT analysis of the territory, integrated assessment, transformation

АНАЛИЗ РУИНИЗИРОВАННЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

К.С. КОТОВА, Е.А. ГОЙКАЛОВА, Е.А. НЕЗНАМОВА

Котова Кристина Сергеевна, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Гойкалова Екатерина Андреевна, студент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Незнамова Екатерина Алексеевна, магистрант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Статья посвящена анализу руинизированных архитектурных объектов Российской Федерации как перспективных элементов туристической инфраструктуры. На основании обзора существующих руинизированных объектов и изучения результатов оценки их строительно-архитектурного состояния определены шесть объектов из разных регионов РФ, соответствующие критериям туристического потенциала. Согласно результатам количественной экспертной оценки данных вариантов, выполнен расчёт итогового рейтинга руинизированных объектов, согласно которому маяк «Анива» обладает наибольшей величиной туристического и градостроительного потенциала. Полученное значение больше на 20,3% чем для других объектов. На основании градостроительного анализа территории маяка «Анива» установлено, что данный объект может являться якорем локального туристического кластера юга Сахалина. Перспективы развития включают формирование полноценной туристической инфраструктуры на базе ближайшего населенного пункта.

Ключевые слова: руинизированные объекты, туристическая инфраструктура, маяк Анива, консервация руин, внутренний туризм.

Библиографический список

1. Буш П. Д. Информационный потенциал руинированного объекта культурного наследия / П. Д. Буш // Архитектура и современность. – 2016. – № 4. – С. 28–35.
2. Суходоева О. В. Практические аспекты моделирования жизненного цикла объекта культурного наследия / О. В. Суходоева // Вестник Евразийской науки. – 2020. – № 2. – С. 45–52.
3. Кудрявцев А. П. Развитие внутреннего туризма в России: социальный аспект / А. П. Кудрявцев, Е. С. Петрова // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2023. – № 5. – С. 120–135.
4. Смирнова Е. В. Индустриальные руины: эстетика modern decay и туризм / Е. В. Смирнова // Социальные исследования. – 2022. – № 3. – С. 56–67.

5. Зиновьева Ю. В. Сохранение объектов культурного наследия на примере фортов Кронштадта / Ю. В. Зиновьева, Е. А. Вавилов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Искусствоведение. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 67–78.
6. Гойкалов А. Н. Архитектурные и конструктивные решения культовых сооружений Русского Севера / А. Н. Гойкалов // Инженерные системы и сооружения: научный журнал. – 2025. – № 3 (61). – С. 37–47.
7. Гойкалов А.Н., Новиков М.В., Гойкалова В.А. Анализ жизненного цикла культовых исторических сооружений Воронежской области // Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 3 (57). – С. 6–14.
8. Хахулина Л. В. Забытый маяк: ностальгическое путешествие на мыс Анива (о. Сахалин) / Л. В. Хахулина, П. А. Абаньшин // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2021. – Т. 15, № 3. – С. 45–53.
9. Петрова Н. Е. Развитие туризма на о. Сахалин с использованием ресурсов маяка Анива / Н. Е. Петрова, В. К. Сидоров // Вестник Сахалинского государственного университета. – 2023. – № 1. – С. 101–115.
10. Ким Е. В. Туристический потенциал японского наследия юга Сахалина / Е. В. Ким, А. С. Лыкова // Вестник Сахалинского государственного университета. – 2024. – № 2. – С. 78–89.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.16.39.008

English version

ANALYSIS OF RUINIZED ARCHITECTURAL OBJECTS IN TOURIST INFRASTRUCTURE

K.S. KOTOVA, E.A. GOYKALOVA, E.A. NEZNAMOVA

Kotova Kristina Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Goikalova Ekaterina Andreevna, student of Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Neznamova Ekaterina Alekseevna, Master's Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article is devoted to the analysis of ruined architectural objects of the Russian Federation as promising elements of tourist infrastructure. Based on a review of existing ruined objects and a study of the results of the assessment of their structural and architectural condition, six objects from different regions of the Russian Federation were identified that meet the criteria of tourist potential. According to the results of the quantitative expert assessment of these options, the final rating of ruined objects was calculated, according to which the Aniva lighthouse has the highest value of tourist and urban-planning potential. The obtained value is 20.3 % higher than that of other objects. Based on the urban-planning analysis of the Aniva lighthouse territory, it has been established that this object can serve as an anchor for a local tourist cluster in the south of Sakhalin. Development prospects include the creation of full-fledged tourist infrastructure based on the nearest settlement.

Keywords: ruined objects, tourist infrastructure, Aniva Lighthouse, ruin conservation, domestic tourism.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИКАРБОКСИЛАТНЫХ ЭФИРОВ НА ПЛАСТИЧНОСТЬ СМЕСЕЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D-ПЕЧАТИ

М.А. ШВЕДОВА, П.Ю. ЮРОВ, С.О. КОМБАРОВ

Шведова Мария Александровна, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Юров Павел Юрьевич, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Комбаров Степан Олегович, бакалавр ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В работе исследовано влияние суперпластификаторов на основе поликарбоксилатных эфиров различных марок на пластичность смесей для строительной 3D-печати. Оценка пластичности производилась по значениям пластической прочности, полученным пенетрометрическим методом. Определена рациональная дозировка сухого суперпластификатора, обеспечивающая получение печатных смесей с показателями пластической прочности, необходимыми для реализации процесса 3D-печати. Показано, что жидкий суперпластификатор на основе поликарбоксилатных эфиров в составе цементных композиционных смесей для строительной 3D-печати при необходимости может быть заменен сухим суперпластификатором аналогичной природы.

Ключевые слова: строительная 3D-печать, цементная смесь, суперпластификатор, пластичность, пластическая прочность, пластиметр.

Библиографический список

1. Bos, F. Additive manufacturing of concrete in construction: potentials and challenges of 3D concrete printing / F. Bos, R. Wolfs, Salet T. Ahmed Zand // *Virtual and Physical Prototyping*. – 2016. – No. 11(3). – P. 209 – 225. DOI: 10.1080/17452759.2016.1209867
2. Souza, T. Role of chemical admixtures on 3D printed Portland cement: Assessing rheology and buildability / T.M. Souza, M. Ferreira, I. Guzi de Moraes [et al.] // *Construction and Building Materials*. – 2022. – V. 314. – P. 125666. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2021.125666
3. Ратинов, В.Б. Химия в строительстве [изд. 2-е, перераб. и доп.] / В.Б. Ратинов, Ф.М. Иванов. – Москва: Стройиздат, 1977. – 220 с.: ил. – Текст: непосредственный.
4. Flatt, R. Superplasticizers and the rheology of concrete. Understanding the Rheology of Concrete / R. Flatt, I. Schober // *Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering*. – 2012. – P. 144 – 208. DOI: 10.1533/9780857095282.2.144
5. Юхневский, П.И. О механизме пластификации цементных композиций добавками / П.И. Юхневский // *Строительная наука и техника*. – 2010. – № 1 – 2 (28 – 29). – С. 64 – 69.
6. Sika Group: сайт. – Москва, 2025. – URL: <https://rus.sika.com/> (дата обращения: 11.11.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. BASF: сайт. – 2025. – URL: <https://www.basf.com/global/en> (дата обращения: 11.11.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
8. MAPEI: сайт. – 2025. – URL: <https://www.mapei.com/> (дата обращения: 11.11.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
9. ПОЛИПЛАСТ: сайт. – Москва, 2025. – URL: <https://polyplast.un.ru/?ysclid=mhu8bqsahk528563917> (дата обращения: 11.11.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
10. МАКРОМЕР: сайт. – Владимир, 2025. – URL: <https://macromer.ru/> (дата обращения: 11.11.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
11. Патент № 2729283 С1 Российская Федерация, МПК C04B 28/04. Двухфазная смесь на основе цемента для композитов в технологии строительной 3D-печати: № 2019133428: заявл. 21.10.2019: опубл. 05.08.2020 / Г.С. Славчева, О.В. Артамонова, Е.А. Бритвина [и др.]; ВГТУ. – 8 с. – Текст: непосредственный.
12. Патент № 2729085 С1 Российская Федерация, МПК C04B 28/04. Двухфазная смесь на основе цемента для композитов в технологии строительной 3D-печати: № 2019133426: заявл. 21.10.2019: опубл. 04.08.2020 / Г.С. Славчева, О.В. Артамонова, Е.А. Бритвина [и др.]; ВГТУ. – 8 с. – Текст: непосредственный.

13. Патент № 2729220 С1 Российская Федерация, МПК C04B 28/04, B33Y 70/00. Двухфазная смесь на основе цемента для композитов в технологии строительной 3D-печати: № 2019133420: заявл. 21.10.2019: опубл. 05.08.2020 / Г.С. Славчева, О.В. Артамонова, М.А. Шведова, Е.А. Бритвина; ВГТУ. – 8 с. – Текст: непосредственный.
14. Патент № 2729086 С1 Российская Федерация, МПК C04B 28/04. Двухфазная смесь на основе цемента для композитов в технологии строительной 3D-печати : № 2019133430 : заявл. 21.10.2019 : опубл. 04.08.2020 / Г.С. Славчева, О. В. Артамонова, М.А. Шведова, Е.А. Бритвина; – 8 с. – Текст: непосредственный.
15. Юров, П.Ю. Влияние технологических свойств цементной смеси на качество слоистых 3D-печатных элементов / П.Ю. Юров, Д.Р. Каракчи-Огли // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2025. – № 1(62). – С. 139-154. DOI: 10.24866/2227-6858/2025-1/139-154

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.72.67.009

English version

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SUPERPLASTICIZERS POLYCARBOXYLATE ESTER-BASED ON THE PLASTICITY OF 3D-PRINTABLE MIXTURES

M.A. SHVEDOVA, P.YU. YUROV, S.O. KOMBAROV

Shvedova Maria Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Yurov Pavel Yurievich, PhD student of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Kombarov Stepan Olegovich, Student of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The effect of superplasticizers based on polycarboxylate esters of various brands on the plasticity of mixtures for 3D construction printing is investigated. The plasticity was evaluated based on the values of plastic strength obtained by the penetrometric method. The rational dosage of the dry superplasticizer has been determined, which ensures the production of printed mixtures with plastic strength indicators necessary for the implementation of the 3D printing process. It is shown that a liquid superplasticizer based on polycarboxylate esters in cement composite mixtures for 3D construction printing can be replaced, if necessary, with a dry superplasticizer of a similar nature.

Keywords: construction 3D printing, cement mixture, superplasticizer, plasticity, plastic strength, plastimeter

МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НЕЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЪЗУЕМЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Я.А. ЗОЛОТУХИНА

Золотухина Яна Алексеевна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье представлена научно обоснованная методика выбора стратегии преобразования неэффективно используемых промышленных объектов капитального строительства (НИПОКС) на этапе их жизненного цикла эксплуатации. Предложена система из четырёх стратегий - «Стратегия 0» (продолжение эксплуатации без изменений), «Стратегия А» (капитальный ремонт/санация), «Стратегия В» (адаптивная реконструкция) и «Стратегия С» (комплексная реновация с элементами нового строительства), каждая из которых применяется в зависимости от значения интегрального показателя эффективности и показателя относительной ценности отдельных

объектов недвижимости в комплексе. Методика базируется на комплексной оценке экономических, экологических и социальных аспектов, что обеспечивает принятие объективных, устойчивых и экономически целесообразных управленческих решений при преобразовании промышленных ОКС.

Ключевые слова: жизненный цикл, этап жизненного цикла, эксплуатация, стратегия преобразования, редевелопмент, ревитализация, интегральная оценка, устойчивое развитие, промышленные объекты капитального строительства., неэффективное использование.

Библиографический список

1. Проскурин, Д. К. Преобразование - как один из важнейших этапов жизненного цикла промышленных городских территорий / Д. К. Проскурин, Я. А. Золотухина // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 2(56). – С. 6-16. – EDN YJPHTM.
2. Грабовый, П. Г. Моделирование системы интегрального управления организационно технологической надежностью промышленного девелопмента в строительстве / П. Г. Грабовый, В. В. Волгин, А. С. Спирин. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Информационно-издательское агентство "Просветитель", 2023. – 320 с. – ISBN 978-5-4323-0479 7. – EDN OXJVXK.
3. Золотухина, Я. А. Методика комплексной оценки преобразования неэффективно используемых промышленных объектов на завершающем этапе их жизненного цикла / Я. А. Золотухина // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 3(61). – С. 13-24. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.79.79.002. – EDN WWXHNB.
4. Langston, Craig & Wong, Francis & Hui, Eddie & Shen, Liyin. (2008). Strategic assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong. Building and Environment. 43. 1709-1718. 10.1016/j.buildenv.2007.10.017.
5. Баронин, С. А. Эколого ориентированное комплексное развитие на основе градостроительного механизма реабилитации депрессивных территорий / С. А. Баронин, В. Я. Мищенко, Е. С. Гущина // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2025. – № 2(78). – С. 141-152. – DOI 10.36622/2541-7592.2025.78.2.013. – EDN QKVVFH.
6. Шнурникова, Е. П. Интеграция промышленных и сельскохозяйственных инженерных сооружений в городскую застройку / Е. П. Шнурникова, А. С. Харченко // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 116-20. – С. 115-123. – DOI 10.18411/trnio-12-2024-929. – EDN LWYBWV.
7. Горбанева, Е. П. Энергетическая оптимизация жизненного цикла объекта капитального строительства / Е. П. Горбанева, С. Г. Шеина, И. А. Косовцева // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. – № 1(51). – С. 8-14. – EDN PNZAVM.
8. Лapidус, А. А. Исследование организационно-технических решений при проведении капитального ремонта многоквартирных жилых домов / А. А. Лapidус, Т. Х. Бидов, А. О. Хубаев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 2. – С. 172-176. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-2-172-173. – EDN UBHFXR.
9. Меркулова, В. С. Техничко-экономическое обоснование проекта реконструкции / В. С. Меркулова, А. А. Кочегарова // Образование. Наука. Производство : Материалы X Международного молодежного форума с международным участием, Белгород, 01–15 октября 2018 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2018. – С. 643-647. – EDN FARWMH.
10. Adams D. Urban development and brownfield sites // Journal of Environmental Planning. 2017. Vol. 60. No. 5. P. 782-799.
11. Петрянина, Л. Н. Концепция технико-экономической оценки реконструкции городской застройки / Л. Н. Петрянина, М. А. Дерина, Ю. С. Сергунина // Региональная архитектура и строительство. – 2020. – № 1(42). – С. 212-217. – EDN RWTHNC.
12. Организация строительства и девелопмент недвижимости : Учебник в 3х томах / В. В. Волгин, А. О. Вонгай, К. П. Грабовый [и др.]. – Издание 5-е. Переработанное и дополненное. – Москва :

Издательство АСВ, Издательство "Просветитель", 2024. – ISBN 978-5-4323-0504-6. – EDN BMFIWJ.

13. Современные тенденции в архитектурной реновации промышленных предприятий и производственных комплексов / И. З. Раузеев, Р. Ф. Мирхасанов, Л. С. Сабитов, Ю. В. Бочарова // Региональная архитектура и строительство. – 2022. – № 4(53). – С. 161-169. – DOI 10.54734/20722958_2022_4_161. – EDN DAZJBN.

14. Технология организации территориально-пространственного обновления городской недвижимости, концентрации и специализации промышленного производства / П. Г. Грабовый, В. В. Волгин, И. В. Кущенко [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Информационно-издательское агентство "Просветитель", 2024. – 290 с. – ISBN 978-5-6045679-8 2. – EDN MIWUJI.

15. Ермакова Карина Мансуровна Редевелопмент в качестве средства развития промышленных территорий города // Шаг в науку. 2025. №1. <https://cyberleninka.ru/article/n/redevelopment-v-kachestve-sredstva-razvitiya-promyshlennyh-territoriy-goroda> (дата обращения: 28.09.2025). технопарк URL:

16. Золотухина, Я. А. Укрупненная технико-экономическая Оценка затрат на обустройство (на примере неэффективно используемой территории Коминтерновского района г. Воронежа) / Я. А. Золотухина, Д. К. Проскурин // Строительство и недвижимость. – 2025. – № 2(17). – С. 6-12. – EDN WYFTFB.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.30.44.010

English version

METHODOLOGY FOR JUSTIFYING THE STRATEGY FOR CONVERTING INEFFICIENTLY USED COMPLEXES OF INDUSTRIAL FACILITIES

Y.A. ZOLOTUKHINA

Zolotukhina Yana Alekseevna, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article presents a scientifically based methodology for choosing a strategy for the transformation of inefficiently used industrial facilities of capital construction (NIPOX) at the operational stage of their life cycle. A system of four strategies is proposed - "Strategy 0" (continued operation without changes), "Strategy A" (major repairs/rehabilitation), "Strategy B" (adaptive reconstruction) and "Strategy C" (comprehensive renovation with elements of new construction), each of which is applied depending on the value of the integral indicator efficiency and relative value indicator. The methodology is based on a comprehensive assessment of economic, spatial, environmental and social aspects, which ensures the adoption of objective, sustainable and economically feasible management decisions in the transformation of industrial ACS.

Keywords: life cycle, life cycle stage, operation, conversion strategy, redevelopment, revitalization, integral assessment, sustainable development, industrial capital construction facilities, inefficiently used.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗАБРОШЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В УСТОЙЧИВЫЕ ГОРОДСКИЕ ПРОСТРАНСТВА

Е.Е. ПРОКШИЦ, А.С. СНОПОВА, О.А. СОТНИКОВА

Прокшиц Екатерина Евгеньевна, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Снопина Анастасия Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Сотникова Ольга Анатольевна, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье представлен комплексный анализ территории бывшего Воронежского экскаваторного завода (ВЭК), расположенной в Коминтерновском районе г. Воронежа, с целью обоснования её редевелопмента как устойчивого многофункционального городского пространства. На основе ГИС-анализа, метода буферных зон и многокритериальной оценки устойчивого развития проведена количественная оценка инфраструктурного дефицита, транспортной доступности и социально-демографического потенциала территории. Разработана архитектурно градостроительная концепция, включающая торговый центр, выставочное пространство, бизнес-центр, спортивный комплекс и отель с сохранением объекта промышленного наследия. Полученные результаты подтверждают высокую целесообразность проекта как инструмента коррекции урбанистической неоднородности и повышения качества городской среды.

Ключевые слова: экскаваторный завод (ВЭК), городская среда, ревитализация, устойчивое развитие, благоустройство территории.

Библиографический список

1. Новикова, П. Формирование стратегии при ревитализации депрессивной городской среды / П. Новикова, В. В. Шефер // Экономика строительства. – 2023. – № 2. – С. 99-107.
2. Орехов, С. Ю. Ревитализация городского пространства на примере территории завода Ponarth (Понарт) в Калининграде / С. Ю. Орехов // Координаты современной урбанистики: дискурсивные трансформации : в 2 томах. – Москва : Издательский Дом "Инфра-М", 2023. – С. 192-200.
3. Денисюк, А. О. Редевелопмент территории под застройку / А. О. Денисюк // E-Scio. – 2019. – № 4(31). – С. 720-729.
4. Бозе Э. Городская агломерация: старое название - новое содержание // Российское экспертное обозрение. – 2007. – №4-5(22). – С. 13-16.
5. Андреева, Ю. В. Реновация промышленно-производственных территорий в структуре южных городов (Ростова-на-Дону, Волгограда, Астрахани) / Ю. В. Андреева // Архитектура и современные информационные технологии. – 2023. – № 3(64). – С. 196-212.
6. Главные достопримечательности Воронежа и области [Электронный ресурс] // Дзен. – URL: <https://dzen.ru/a/YA6bcBDwLGvChmYs> (дата обращения: 09.12.2025).
7. Воронежский экскаваторный завод [Электронный ресурс] // RuWiki. – URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Воронежский_экскаваторный_завод (дата обращения: 09.12.2025).
8. Тюнин, Д. В. Ревитализации бывших промышленных территорий и объектов серого пояса в общественные пространства / Д. В. Тюнин, В. С. Токмакова, Я. А. Золотухина // Молодежь и XXI век - 2025 : сборник научных статей 14-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 20–21 февраля 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 310-320.
9. Золотухина, Я. А. Методика комплексной оценки преобразования неэффективно используемых промышленных объектов на завершающем этапе их жизненного цикла / Я. А. Золотухина // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 3(61). – С. 13-24.
10. Колотева, А. А. Арт-пространства как инструмент устойчивой городской трансформации бывших промышленных зон / А. А. Колотева, Е. Е. Прокшиц // Инновации в проектировании и строительстве. – 2025. – № 1(3). – С. 13-20.
11. Колотева, А. А. Анализ зарубежных и отечественных примеров ревитализации промышленных территорий / А. А. Колотева, Е. Е. Прокшиц // Инновации в проектировании и строительстве. – 2025. – № 1(3). – С. 38-47.
12. Ярышкина, Д. К. ГИС-технологии при формировании градостроительной стратегии образовательно-инновационных пространств на деградирующих промзонах города / Д. К. Ярышкина, Е. Е. Прокшиц, О. А. Сотникова // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 2(60). – С. 91-105.

English version

MODERN APPROACHES TO CONVERTING ABANDONED INDUSTRIAL TERRITORIES INTO SUSTAINABLE URBAN SPACES

E.E. PROKSHITS, A.S. SNOPOVA, O.A. SOTNIKOVA

Prokshits Ekaterina Evgenievna, Postgraduate Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Snopova Anastasia Sergeevna, Student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Sotnikova Olga Anatolyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article presents a comprehensive analysis of the territory of the former Voronezh Excavator Plant (VEKS), located in the Kominternovskiy District of Voronezh, in order to justify its redevelopment as a sustainable multifunctional urban space. Based on GIS analysis, the buffer zone method, and a multi-criteria assessment of sustainable development, the article quantifies the infrastructure deficit, transport accessibility, and socio-demographic potential of the territory. An architectural and urban planning concept has been developed, including a shopping center, exhibition space, business center, sports complex, and hotel, while preserving the industrial heritage site. The results obtained confirm the high feasibility of the project as a tool for correcting urban heterogeneity and improving the quality of the urban environment.

Keywords: excavator factory (VEKS), urban environment, revitalization, sustainable development, and landscaping.

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОП НА ПРИЛЕГАЮЩИХ К ОЗЕРУ БАЙКАЛ ТЕРРИТОРИЯХ**

Е.Е. ПРОКШИЦ, Д.К. ЯРЫШКИНА, Е.А. ЖИДКО

Прокшиц Екатерина Евгеньевна, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Ярышкина Дарья Константиновна, студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Жидко Елена Александровна, д-р. тех. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье представлены результаты комплексного анализа прибайкальской территории с применением геоинформационных систем. Исследован рекреационный потенциал прибрежной зоны озера Байкал для проектирования экологических троп. Проведен анализ прилегающих населенных пунктов, туристических точек притяжения, существующей инфраструктуры и транспортных узлов. На основе выявленных проблем туризма в регионе осуществлен SWOT-анализ, по итогам которого разработана универсальная дорожная карта реализации проекта экотроп с примером ее практического применения.

Ключевые слова: озеро Байкал, анализ территории, туризм, жизненный цикл экотроп, геоинформационные системы, SWOT-анализ, дорожная карта проекта.

Библиографический список

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2004 № 190 ФЗ (ред. от 31.07.2025) // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 09.12.2025).
2. Федеральный закон от 01.05.1999 № 94-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об охране озера Байкал». – [Электронный ресурс]. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102057910> (дата обращения: 09.12.2025).
3. ГОСТ Р 56642-2021 «Туристские услуги. Экологический туризм. Общие требования». – М.: Стандартинформ, 2021. Официальный
4. Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 22.12.2011 № 2322-п // интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001201112270015> (дата обращения: 09.12.2025).
5. Биосферный резерват «Байкальский» // Официальный сайт ФГБУ «Байкальский государственный заповедник». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://baikalzapovednik.ru/reserve> (дата обращения: 09.12.2025).
6. О Байкале // Информационный портал BaikalTur. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.baikaltur.com/articles/o_baikale (дата обращения: 09.12.2025).
7. Озеро Байкал: история, описание и характеристика // Живое наследие. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://livingheritage.ru/brand/irkutskaya-oblast/bajkal> (дата обращения: 09.12.2025).
8. Байкальский заповедник // Сайт Фонда содействия сохранению озера Байкал. – [Электронный ресурс]. – http://www.baikalfund.ru/baikal/ecology/reserves/index.wbp?doc_id=81a9b2af-62e4-47af-aaef4382d47a6dd2 (дата обращения: 09.12.2025). URL:
9. Озеро Байкал // Сайт Фонда «Охрана природного наследия». – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nhpfund.ru/nominations/baikal.html> (дата обращения: 09.12.2025).
10. Патанина, Е. А. Анализ параметров комплексного благоустройства прибрежной территории озера Байкала в Г. Слюдянка / Е. А. Патанина, К. С. Котова, Е. Е. Прокшиц // Молодежь и системная модернизация страны : Сборник научных статей 9-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 15–16 мая 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 99-104.
11. Котова, К. С. Предпроектный анализ и организация направлений туристических маршрутов на примере г. Плес Ивановской области / К. С. Котова, Я. А. Золотухина, А. Э. Костина // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 1(59). – С. 118-125. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.18.75.011.
12. Жидко, Е. А. Ландшафтно-рекреационное пространство как основной элемент экологической устойчивости жизненного цикла территорий различного функционального назначения / Е. А. Жидко, Р. Н. Зорин // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 3(61). – С. 48-62. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.83.27.005.

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.30.71.012

English version

A SYSTEMATIC APPROACH TO DESIGNING THE LIFE CYCLE OF ECOLOGICAL TRAILS IN THE TERRITORIES ADJACENT TO LAKE BAIKAL

E.E. PROKSHITS, D.K. YARYSHKINA, E.A. ZHIDKO

Prokshits Ekaterina Evgenievna, Postgraduate Student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Yaryshkina Daria Konstantinovna, Student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Zhidko Elena Aleksandrovna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article presents the results of a comprehensive analysis of the Baikal region using geoinformation systems. The recreational potential of the coastal zone of Lake Baikal has been studied for the design of ecological trails. An analysis of the surrounding settlements, tourist attractions, existing infrastructure, and transport hubs has been conducted. Based on the identified tourism problems in the region, a SWOT analysis has been conducted, resulting in the development of a universal roadmap for the implementation of the eco-trails project, with an example of its practical application.

Keywords: analysis of the Baikal region, Lake Baikal, tourism, eco-trails, geographic information systems (GIS), SWOT analysis, project roadmap.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАМЧАТСКОГО КРАЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

К.С. КОТОВА, Е.Е. ПРОКШИЦ, В.П. БЕЛОВА

Котова Кристина Сергеевна, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Прокшиц Екатерина Евгеньевна, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Белова Виктория Павловна, магистрант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Статья посвящена анализу подходов к разработке концепции благоустройства открытых общественных пространств с внедрением инновационных решений, адаптированных к экстремальным условиям Камчатского края. Рассмотрено негативное влияние низких температур, сильных ветров, сложного рельефа и короткого вегетационного периода на комфорт и долговечность городской среды. Представлена классификация современных инновационных решений по шести ключевым направлениям: умная инфраструктура, сейсмостойчивые конструкции, инновационные покрытия, адаптивное озеленение, инклюзивные пространства и ветрозащитные решения, применение которых будет способствовать формированию надежной, благоприятной и выразительной среды. Разработана целевая функция многокритериальной оценки эффективности благоустройства, позволяющая количественно сравнивать проектные сценарии и выбирать оптимальные комбинации решений с учетом приоритетов конкретной территории.

Ключевые слова: эффективность, благоустройство территории, инновационные решения, природные условия, открытые пространства, Камчатский край, целевая функция.

Библиографический список

1. Об утверждении свода правил СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий»: приказ Минстроя России от 16.12.2016 № 970/пр // Официальное опубликование: федеральный портал. – 2016.
2. Сотникова, О. А. Принципы ревитализации застроенных территорий с позиции устойчивого развития городской среды / О. А. Сотникова, А. А. Тютюрев, Е. Е. Прокшиц, Я. А. Золотухина // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2023. – № 1(51). – С. 37–44.
3. Тисленко, А. А. Применение инновационных технологий в архитектурно-планировочных решениях паркового благоустройства / А. А. Тисленко, И. В. Черешнев // Евразийский Союз Ученых. – 2020. – № 73. – С. 48–53.

4. Стебенькова, А. С. Умное благоустройство в городской среде: инновационные подходы к улучшению качества жизни горожан / А.С.Стебенькова, Д.В.Верин // «Вестник науки». – 2024. – №72 – С. 431 – 434.
5. Губеев, Э. П. Инновационные решения в области благоустройства природных парков и заповедников для улучшения экологической обстановки // «Инновации и инвестиции». – 2023. – №6 – С. 34 – 42.
6. Лемешко, А. Е. Формирование рекреационно-оздоровительно кластера на основе реновации промышленных территорий в условиях сложного рельефа / А. Е. Лемешко, К. С. Котова // Инновации в проектировании и строительстве. – 2025. – № 2(4). – С. 29-33.
7. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*: свод правил: утв. приказом Минстроя России от 20 ноября 2020 г. № 706/пр: ввод в действие с 21 мая 2021 г. – М.: Минстрой России, 2020. – 14 с.
8. Тяглов, С. Г. Оптимизация параметров ландшафтного благоустройства как фактора инвестиционной привлекательности региона / С.Г. Тяглов, В.Ю. Сергиенко // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2022. – №4 – С. 112 – 122.
9. Национальные проекты. РФ. В Петропавловске-Камчатском за год благоустроят 14 общественных пространств [Электронный ресурс] // Национальные проекты. – URL: <https://национальныепроекты.рф/news/v-petropavlovsk-kamchatskom-za-god-blagoustroyat-14-obshchestvennykh-prostranstv/> (дата обращения: 07.12.2025).
10. Арктический стандарт развития городской среды и благоустройства общественных и дворовых пространств арктических поселений [Электронный ресурс] / АНО «Информационно-аналитический центр Государственной комиссии по вопросам развития Арктики». - URL: <https://arctic-russia.ru/arctic-standard/> (дата обращения: 08.12.2025).
11. Русский Север и Арктика: четыре проекта [Электронный ресурс] // Archi.ru : архитектурный портал. – URL: <https://archi.ru/russia/101412/russkii-sever-i-arktika-chetyre-proekta> (дата обращения: 08.12.2025).

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.10.21.013

English version

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE CLIMATIC PARAMETERS OF THE KAMCHATKA REGION ON THE FORMATION OF THE CONCEPT OF OPEN SPACE DESIGN USING INNOVATIVE SOLUTIONS

K.S. KOTOVA, E.E. PROKSHITS, V.P. BELOVA

Kotova Kristina Sergeevna, Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Technical University”, Russia, Voronezh

Prokshits Ekaterina Evgenievna, Postgraduate Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Technical University”, Russia, Voronezh

Belova Victoria Pavlovna, Master's student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Technical University”, Russia, Voronezh

The article is devoted to the analysis of approaches to the development of the concept of landscaping open public spaces with the introduction of innovative solutions adapted to the extreme conditions of the Kamchatka Territory. The negative impact of low temperatures, strong winds, difficult terrain and a short growing season on the comfort and durability of the urban environment is considered. The classification of modern innovative solutions in six key areas is presented: smart infrastructure, earthquake-resistant structures, innovative coatings, adaptive landscaping, inclusive spaces and windproof solutions, the use of which will contribute to the formation of a reliable, favorable and expressive environment. The objective function of a multi-criteria assessment of the effectiveness of landscaping has been developed, which

makes it possible to quantitatively compare project scenarios and select optimal combinations of solutions, taking into account the priorities of a particular territory.

Keywords: effectiveness, landscaping, innovative solutions, natural conditions, open spaces, Kamchatka Krai, objective function.

ВЛИЯНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИМЕРНЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МЕМБРАН

В.Я. МИЩЕНКО, Р.Р. ДЖУМАНОВ

Мищенко Валерий Яковлевич, д-р техн. наук, профессор кафедры организации строительства и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Россия, г. Москва, заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж
Джуманов Руслан Ринатович, аспирант каф. ОСУН НИУ МГСУ, Россия г. Москва

Статья рассматривает влияние отрицательных температур на эксплуатационные свойства полимерных кровельных мембран и их поведение в процессе зимнего монтажа. Анализируется сохранение прочности, гибкости и герметичности ПВХ, ТПО и ЭПДМ-материалов, а также технологические и организационные особенности работ в холодном климате. Выделены типичные проблемы северных регионов и предложены решения, повышающие надёжность и долговечность мембранных кровель при низких температурах.

Ключевые слова: полимерные кровельные мембраны, отрицательные температуры, зимний монтаж, герметичность, долговечность.

Библиографический список

1. Анализ размера и доли рынка кровельных мембран - тенденции роста и прогнозы (2024-2029 гг.) // Mordor Intelligence. - URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/roofing-membranes-market> (дата обращения: 24.11.2025).
2. Андрей И., Само Л. Долговечность и деградация ПВХ-П кровельной мембраны: пример 20-летней кровли // РМС. - 2022. - С. 75-90.
3. Джереми Х., Сара К., Хикару М., Катерина Т. Экологически более безопасные решения для кровельных мембран из ТПО-полимера // Berkeley Center for Green Chemistry. - 2018. - С. 56-70.
4. К. Оба. Долговечность битумных кровельных мембран, модифицированных полимерами // Taylor & Francis. - 2021. - С. 88-102.
5. Горетти Г., Оскар Г., М. Э. Муньос, Антон С. Динамическая вязкоупругая характеристика битумно-полимерных кровельных мембран // ResearchGate. - 2012. - С. 34-48.
6. Хоусон С. Испытания эксплуатационных характеристик полностью приклеиваемых битумных кровельных мембран, модифицированных полимерами // ASTM. - 2020. - С. 110-125.
7. Температура воздуха // Geography of Russia. - URL: [/mnt/data/0c935c1a-e7eb-4120-9f8e-5f41e4bb54a0.png](https://mmt/data/0c935c1a-e7eb-4120-9f8e-5f41e4bb54a0.png) (дата обращения: 24.11.2025).
8. Мишин А.Г., Пичугин А.П., Хританков В.Ф., Денисов А.С., Кудряшов А.Ю. Особенности устройства и технической эксплуатации мембранных кровель в Сибири // Научный вестник. - 2020. - Т. 18, № 2. - С. 65-78.
9. Лабораторные испытания полимерных кровельных мембран // Membranakrov.ru. <https://membranakrov.ru/laboratornyyeispytaniyapolimernykhkrovelnykhmembran> (дата обращения: 24.11.2025).
10. Сысоев А. К., Жолобова Е. А., Жолобов А. Л. О ПРИЧИНАХ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ КРОВЕЛЬ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МЕМБРАН // ИВД. 2021. №5 (77). - 7 с.
11. Патент RU2660868C2. Полимерная кровельная мембрана. Оpubл. 15.11.2018.

12. Радкевич А. В., Худенко В. Ф., Глущенко В. М. Анализ существующих проблем организационно-технологической надежности кровельных систем // Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. 2015. №2 (56). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-problem-organizatsionno-tehnologicheskoy-nadezhnosti-krovelnyh-sistem>
13. Серебряная И. А., Лукинова Н. А. Статистические методы контроля и управления качеством при производстве кровельного гидроизоляционного материала // Вестник евразийской науки. 2012. №4 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskie-metody-kontrolya-i-upravleniya-kachestvom-pri-proizvodstve-krovelnogo-gidroizolyatsionnogo-materiala>
14. 2015. Липидус А. А., Макаров А. Н. Формирование организационно-технологического потенциала производства кровельных конструкций жилых многоэтажных зданий // Вестник МГСУ. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-organizatsionno-tehnologicheskogo-potentsiala-proizvodstva-krovelnyh-konstruktsiy-zhilyh-mnogoetazhnyh-zdaniy>
15. Лужнов Е.А. Методы устройства мембранных кровель // Научный журнал. - 2021. - Т. 15, № 4. - С. 42-57.
16. Сапелкин Р.И., Матренинский С.И., Мищенко В.Я. Повышение эффективности внесения тепловой энергии в формируемые защитные покрытия на основе каучуковой мастики // Научный журнал строительства и архитектуры. - 2024. – No. 3 (75). С. 66-77

DOI: 10.36622/2074-188X.2025.46.76.014

English version

INFLUENCE OF LOW TEMPERATURES ON THE PROPERTIES OF POLYMER ROOFING MEMBRANES

V.YA. MISHCHENKO, R.R. DZHUMANOV

Mishchenko Valery Yakovlevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Construction Organization and Real Estate Management, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia, Head of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Dzhumanov Ruslan Rinatovich, postgraduate student, NRU MGSU, Russia, Moscow

The article examines the influence of low temperatures on the performance characteristics of polymer roofing membranes and their behavior during winter installation. It analyzes the preservation of strength, flexibility, and watertightness of PVC, TPO, and EPDM materials, as well as the technological and organizational features of construction works carried out in cold climates. Typical problems of northern regions are identified, and solutions are proposed to improve the reliability and durability of membrane roofing systems under low-temperature conditions.

Keywords: polymer roofing membranes, low temperatures, winter installation, watertightness, durability.