

ЖУРНАЛ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ»

№ 1 (63), 2026

АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

К.С. КОТОВА, Т.В. БОГАТОВА, Е.А. ЧЕРНЫХ

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

Богатова Татьяна Васильевна, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Черных Елизавета Андреевна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье рассмотрены основные принципы комплексного благоустройства прибрежных рекреационных зон пресных акваторий. Определены универсальные принципы устойчивого развития рекреационных территорий. На основании сравнительного анализа отечественного и зарубежного опыта проектирования набережных в крупных городах, выявлены тенденции благоустройства территорий: многофункциональное зонирование с интеграцией пешеходно-велосипедных связей и реализацию многоуровневых схем движения; учет существующего ландшафта. Выполнен предпроектный анализ прибрежной территории г. Боброва Воронежской области. Установлено, что проект благоустройства набережной должен учитывать паводковый режим и конфигурацию береговой линии. Результатом исследования является модель многоуровневого функционального зонирования прибрежной территории «прибрежная зона – надприбрежная, глубинная зона – тыловая зона», применимая для малых и средних городов России.

Ключевые слова: прибрежные рекреационные зоны, благоустройство набережных, устойчивое развитие территорий, функциональное зонирование, формирование комфортной городской среды.

Библиографический список

1. Ильичёва Д. А. Зарубежный опыт использования прибрежных территорий // АМІТ. 2016. №3 (36).
2. Исаева, Ю. А. Пространственно-средовая организация прибрежных территорий рекреационных зон / Ю. А. Исаева. – Текст: электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2021. – Выпуск 2021-2(148) Проблемы архитектуры и градостроительства. – С. 121-128
3. Юсупов К. Р. Современные тенденции развития набережных: отечественный и зарубежный опыт 21 века // Градостроительство и архитектура. – 2022 – № 4 – С. 45-52.
4. Поправко К. А., Глухой Р. Е. Анализ зарубежного опыта проектирования набережных прибрежных городов // DOI: 10/18454 / mca. 2016.01.7
5. Курбанов, С. О. Обоснование концепции создания биоинженерных систем защиты и восстановления земель прибрежных и рекреационных зон / С. О. Курбанов, А. А. Созаев // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24, № 8. – С. 34-39. – DOI 10.18412/1816-0395-2020-8-34-39. – EDN SYQDLV
6. Силин Р.В. Количественные методы оценки качества городских многофункциональных парков // Сборник «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии»: сборник трудов Международной научно-технической конференции. – Могилёв: Белорус.-Рос. ун-т», 2018. – С. 333-334.
7. Силин Р.В., Касьянов В.Ф. Многокритериальные методы оценки как инструмент предпроектного анализа мониторинга состояния многофункциональных парков // Сборник «Новые

материалы, оборудование и технологии в промышленности»: сборник трудов Международной научно-технической конференции молодых учёных. — Могилёв: Белорус.-Рос. ун-т», 2018.- С. 145. 8. Силин Р.В., Касьянов В.Ф. Количественные методы в оценке качества функционального зонирования городских парков // Сборник «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии»: сборник трудов Международной научно-технической конференции. – Могилёв: Белорус.-Рос. ун-т», 2019. – С. 299.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.13.73.001

English version

ANALYSIS OF THE PRINCIPLES FOR IMPROVING RECREATIONAL ZONES IN COASTAL AREAS

K.S. KOTOVA, T.V. BOGATOVA, E.A. CHERNYKH

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

Bogatova Tatiana Vasilyevna, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Chernykh Elizaveta Andreevna, Master's Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article examines the fundamental principles of integrated improvement of coastal recreational zones in freshwater areas. Universal principles for the sustainable development of recreational territories are identified. Based on a comparative analysis of domestic and foreign experience in designing embankments in major cities, trends in territory improvement are revealed: multifunctional zoning with the integration of pedestrian and cycling connections and the implementation of multi-level movement schemes; consideration of the existing landscape. A pre-design analysis of the coastal area of the city of Bobrov in the Voronezh region was conducted. It was established that the embankment improvement project must account for the flood regime and the configuration of the shoreline. The result of the research is a model of multi-level functional zoning for coastal areas—"coastal zone – supra-coastal/deep zone – rear zone"—applicable to small and medium-sized cities in Russia.

Keywords: coastal recreational zones, embankment improvement, sustainable territorial development, functional zoning, domestic and foreign experience, formation of a comfortable urban environment, city of Bobrov.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Е.А. ЖИДКО, А.М. МАЗЕПИНА

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

Мазепина Алина Максимовна, студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Сегодня строительные компании сталкиваются с острой необходимостью сокращать издержки, ускорять реализацию проектов и минимизировать воздействие на окружающую среду. В этом контексте современное модульное строительство отвечает современным требованиям к архитектуре, дизайну, комфорту, функциональности, энергоэффективности и экологичности. Учитывая эти преимущества архитекторам, строителям и инвесторам следует обратить пристальное внимание на данную строительную систему как на один из путей решения проблем дефицита нового жилья и расселения ветхого фонда.

В данной статье описана концепция модульного строительства, приведён его краткий анализ, классификация, особенности различных типов модульных зданий и процесса их возведения, описаны область применения и актуальность на момент написания статьи.

Ключевые слова: модуль, модульное строительство, железобетон (ж/б), металлоконструкции, каркас, панорамное остекление, деревянные конструкции.

Библиографический список

1. **Захарова М.В., Пономарев А.Б.** Опыт строительства зданий и сооружений по модульной технологии /М.В. Захарова, А.Б. Пономарев // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. - 2017. -Т.8. - №1.- С. 1-10
2. **Анциферова Е.О., Лотенкова М.Д.** Технология модульного строительства/ Е.О. Анциферова, М.Д. Лотенкова // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. - 2020. -Т. 2. -С. 255-258.
3. **Малаева П.Ю., Ерохина Е.В.** Модульные строительные конструкции: перспективы использования/ П.Ю. Малаева, Е.В. Ерохина // Инновационная экономика и современный менеджмент. -2020. -№ 2(28). -С. 33-36.
4. **Хубаев А.О., Саакян С.С.** Практика применения объемно-блочного домостроения в России/А.О. Хубаев, С.С. Саакян // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. -2020. -№ 3(39). -С. 112-119.
5. **Скворцов М.Е.** Потенциал модульного строительства /М.Е. Скворцов // Вестник Московского Информационно-технологического университета - Московского архитектурно-строительного института. -2021. -№ 3. -С. 34-46.
6. Hořínková, D. Advantages and Disadvantages of Modular Construction, including Environmental Impacts / D. Hořínková // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1203, No. 3. – P. 032002. – DOI 10.1088/1757-899x/1203/3/032002. – EDN SOBYYO.
7. <https://sber.pro/publication/konstruktor-ne-dlya-igr-s-chem-svyazan-rost-populyarnosti-modulnih-zavodov-v-rossii/>.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.33.77.002

English version

ANALYSIS OF MODULAR CONSTRUCTION

E.A. ZHIDKO, A.M. MAZEPINA

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

Mazepina Alina Maksimovna Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Today, construction companies are facing an urgent need to reduce costs, accelerate project implementation, and minimize environmental impact. In this context, modern modular construction meets the current requirements for architecture, design, comfort, functionality, energy efficiency, and environmental friendliness. Given these advantages, architects, builders, and investors should pay close attention to this construction system as a solution to the shortage of new housing and the resettlement of dilapidated buildings.

This article describes the concept of modular construction, provides a brief analysis, classification, and features of various types of modular buildings and the process of their construction, as well as the scope of application and relevance at the time of writing.

Keywords: module, modular construction, reinforced concrete, metal structures, frame, panoramic glazing, wooden structures.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: ОТ BIM-КОНЦЕПЦИИ К СКВОЗНЫМ ПРОЦЕССАМ

М.А. МЕЩЕРЯКОВА, С.М. АГАФОНОВ, В.В. РЫБИН

Мещерякова Мария Александровна, д-р экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Агафонов Сергей Михайлович, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Рыбин Владимир Витальевич, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье рассматривается влияние технологии информационного моделирования (BIM) на цифровую трансформацию процессов управления жизненным циклом объектов капитального строительства. В работе выделены ключевые технологические компоненты такой трансформации, включая общую среду данных (CDE) и концепцию цифрового двойника. Определены перспективные направления развития, связанные с интеграцией BIM, интернета вещей (IoT) и предиктивной аналитики для создания интеллектуальных систем управления активами.

Ключевые слова: информационное моделирование зданий (BIM), жизненный цикл объекта, цифровая трансформация, сквозные процессы, общая среда данных (CDE), цифровой двойник, управление активами, строительный объект.

Библиографический список

1. **Соколов А.В.** BIM: основы информационного моделирования зданий. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 320 с.
2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 №7). – URL: <http://static.government.ru> (дата обращения: 10.10.2023).
3. Приказ Минстроя России от 29.12.2021 № 1028/пр «Об утверждении Концепции внедрения информационного моделирования в сфере промышленного и гражданского строительства».
4. ГОСТ Р 57306-2016/ISO 16739:2013. Информационное моделирование в строительстве. Обмен данными. – М.: Стандартинформ, 2016.
5. ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles.
6. **Болтыров В.И., Петров Д.А.** Цифровые двойники в строительстве: от BIM к интеллектуальному управлению активами // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 5. – С. 45–56.
7. **Асадов А.М., Гаврилов Д.А.** Общая среда данных (CDE) как основа управления информацией в BIM-проектах // Вестник Московского государственного строительного университета. – 2020. – № 12. – С. 134–145.
8. Wan Abdul Basir, W. N. F. Adaptation 4D and 5D BIM for BIM/GIS data integration in construction project management / W. N. F. Wan Abdul Basir, U. Ujang, Z. Majid // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2023. – Vol. 1274, No. 1. – P. 012002. – DOI 10.1088/1755-1315/1274/1/012002. – EDN GVAIFG.
9. **Гнездилов А.В., Федоров И.С.** Концепция цифрового двойника строительного объекта: архитектура и принципы построения // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2021. – Т. 21, № 3. – С. 455–462.
10. Отчет НП «Национальное BIM-содружество» «Анализ барьеров внедрения BIM в России». – 2022. – URL: <https://bimassociation.ru> (дата обращения: 10.10.2023).
11. **Мышовская, Л. П.** Внедрение системы оценки качества и комфорта проживания в новостройках как инструмент сбалансированного развития жилищного строительства в регионах /

Л. П. Мышовская, С. А. Степанцова, М. А. Мещерякова // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2017. – № 2. – С. 33-37. – EDN YUSKWF.

12. **Мещерякова, М. А.** Анализ возможностей и ограничений применения BIM-технологий в качестве инструмента управления жизненным циклом объектов строительства / **М. А. Мещерякова, О. К. Мещерякова, Н. Д. Деев** // Инженерные системы и сооружения. – 2025. – № 3(61). – С. 7-12. – DOI 10.36622/2074-188X.2025.50.54.001. – EDN LPPZGD.

13. **Мещерякова, О. К.** Исследование инвестиционных циклов строительного проекта и анализ условий его реализации / **О. К. Мещерякова, М. А. Мещерякова, С. А. Юрьев** // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. – № 2(56). – С. 17-21. – EDN BJTKIW.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.50.52.003

English version

DIGITAL TRANSFORMATION OF CONSTRUCTION OBJECT LIFECYCLE MANAGEMENT: FROM BIM CONCEPT TO END-TO-END PROCESSES

M.A. MESHCHERYAKOVA, S.M. AGAFONOV, V.V. RYBIN

Meshcheryakova Maria Alexandrovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor at Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Agafonov Sergey Mikhailovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Rybin Vladimir Vitalievich, PhD student of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article examines the impact of Building Information Modeling (BIM) technology on the digital transformation of capital construction project lifecycle management processes. The paper highlights key technological components of such transformation, including a Common Data Environment (CDE) and the concept of a digital twin. Promising development directions related to the integration of BIM, Internet of Things (IoT), and predictive analytics for creating intelligent asset management systems are identified.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), object lifecycle, digital transformation, end-to-end processes, Common Data Environment (CDE), Digital Twin, asset management, construction object.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПЛАНИРОВОЧНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫХ КОРПУСОВ В СОСТАВЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

К.С. КОТОВА, Т.В. МАКАРОВА, А.Л. ГАЛЯМИНА

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

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

Галямина Анастасия Львовна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В данной статье анализируются и оцениваются факторы, определяющие организацию АБК в составе производственных комплексов на примере современного использования территории и современного проектирования АБК. Проведено сравнение вариантов объемно-планировочных решений по следующим параметрам: этажность вместимость здания, функциональная взаимосвязь с производством, компактность.

Ключевые слова: производственный комплекс, административно-бытовой корпус, функциональное зонирование, многокритериальный анализ, объемно-планирование решения, функциональная выразительность

Библиографический список

1. **Шамаева, Т. В.** Архитектурный облик современного производственного комплекса / Т. В. Шамаева // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 8. – С. 242-245. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturnyy-oblik-sovremennogo-proizvodstvennogo-kompleksa> (дата обращения: 15.10.2025). – Текст: электронный.
2. **Шубин, Л. Ф.** Архитектура гражданских и промышленных зданий. Промышленные здания / Л. Ф. Шубин. – Москва: Стройиздат, 1986. – Т. 5. – С. 133-149.
3. **Agudo-Sierra, E.** Nature-based Solutions for Industrial Logistic Parks / E. Agudo-Sierra, M. Llaguno-Munitxa // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1122, No. 1. – P. 012007. – DOI 10.1088/1755-1315/1122/1/012007. – EDN WBPXFT.
4. СП 44.13330.2011. Свод правил. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87: утв. Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 782: введен в действие с 20 мая 2011 г. – Москва, 2011.
5. **Сибгатуллина, Л. Ш.** Проектирование вспомогательных зданий промышленных предприятий. Административно-бытовой корпус: учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта «Архитектура зданий» направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль ПГС / Л. Ш. Сибгатуллина, А. О. Попов. – 2020.
6. **Дмитриева, А. О.** Функциональное зонирование и архитектурные решения современных производственных предприятий / А. О. Дмитриева, А. А. Хрусталева // Системные технологии. – 2019. – № 2 (31). – С. 232-236. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnoe-zonirovanie-i-arhitekturnye-resheniya-sovremennyh-proizvodstvennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 26.10.2025). – Текст: электронный.
7. **Сазыкина, Е. В.** Особенности архитектурно-планировочной организации производственных предприятий в условиях современного города / Е. В. Сазыкина // АМІТ. – 2017. – № 1 (38). – С. 145-151. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-arhitekturno-planirovochnoy-organizatsii-proizvodstvennyh-predpriyatiy-v-usloviyah-sovremennogo-goroda> (дата обращения: 26.10.2025). – Текст: электронный.
8. **Макарова, Т. В.** Современные тенденции промышленного строительства в России / Т. В. Макарова, В. В. Бударин, Т. И. Бударина // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Материалы межрегиональной научно-практической конференции "Высокие технологии в экологии". – 2012. – № 1. – С. 141-144.
9. **Дмитриева А. О.** Принципы объемно-планировочной организации новейших производственных объектов / А. О. Дмитриева // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – № 2 (47). – С. 135-149. – Текст: электронный.
10. **Макарова, Т. В.** Основные природно-климатические факторы, влияющие на выбор конструктивного и объемно-планировочного решения здания / Т. В. Макарова, Т. А. Стрельникова, Н. В. Дрожжина // Инженерные системы и сооружения. – 2020. – № 2 (40). – С. 104-112.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.14.94.004

English version

ANALYSIS OF THE FACTORS DETERMINING THE PLANNING ORGANIZATION OF ADMINISTRATIVE BUILDINGS AS PART OF THE PRODUCTION COMPLEX

K.S. KOTOVA, T.V. MAKAROVA, A.L. GALYAMINA

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

Makarova Tatyana Vasilyevna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Galyamina Anastasia Lvovna, Master's student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

This article analyzes and evaluates the factors determining the ABC organization as part of production complexes using the example of modern territory use and modern ABC design. A comparison of spatial planning solutions was carried out according to the following parameters: number of floors, building capacity, functional relationship with production, compact size.

Keywords: production complex, administrative and household building, functional zoning, multi-criteria analysis, spatial planning solutions, functional expressiveness.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.А. КАЗАКОВ, Е.П. ГОРБАНЕВА, Е.Д. КАЗАКОВА

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

Горбанева Елена Петровна, 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

В статье рассмотрены региональные особенности регулирования и ведения контрольной и надзорной деятельности в строительстве Российской Федерации, а также вопросы подготовки специалистов для её осуществления. Предложены варианты стратегий совершенствования образовательных программ за счет изыскания резервов в виде применения новых форм учебной работы. Проанализированы возможности дополнительного образования в обеспечении профильными специалистами регионального строительного комплекса. Обобщен опыт Воронежского государственного технического университета в разработке решений, обеспечивающих реализацию индивидуальных траекторий обучения студентов. Предложено использование инструментария независимой оценки квалификаций при проведении государственной итоговой аттестации выпускников строительных вузов и технических университетов в качестве механизма оценки их профессиональных компетенций с целью повышения конкурентоспособности на рынке труда региона.

Ключевые слова: региональное регулирование, контрольная и надзорная деятельность, подготовка специалистов, контроль качества, строительная отрасль, здания и сооружения, технологический суверенитет.

Библиографический список

1. Perunov, A. S. Documentation management system for construction control at a transport construction site / A. S. Perunov, A. V. Baulin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Novosibirsk, 22–27 мая 2020 года. Vol. 918. – Novosibirsk, 2020. – P. 012006. – DOI 10.1088/1757-899X/918/1/012006. – EDN LAROHZ.
2. Строительный контроль и аудит: Учебник / Х. М. Гумба, С. В. Беляева, А. В. Воротынцева [и др.]. – 2-е издание, дополненное и переработанное. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 233 с. – ISBN 978-5-534-16024-6. – EDN QBHMINW.
3. Казаков, Д. А. Совершенствование системы строительного контроля при капитальном ремонте / Д. А. Казаков, Т. Ю. Самойлова, С. Р. Дежин // Строительство и недвижимость. – 2023. – № 1(12). – С. 61-65. – EDN RPKQQR.

4. 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. – DOI 10.54950/26585340_2023_1_20. – EDN ZSACKZ.
5. Формирование комплексного показателя качества многоэтажных жилых зданий в процессе организации строительства / А. А. Лапидус, Д. В. Топчий, Я. В. Шестерякова, И. М. Чахкиев. – Москва: Издательство АСВ, 2022. – 118 с. – (Управление жизненным циклом объектов строительства). – ISBN 978-5-4323-0418-6. – EDN NBBBFF.
6. Проблемы обеспечения достоверности мероприятий строительного контроля / Е. П. Горбанева, Д. А. Казаков, Е. Д. Казакова, В. В. Воронова // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 37-44. – EDN CPPBFG.
7. Власов, В. Б. Векторы Экономического развития российской экономики в период жёсткой конфронтации с Западом / В. Б. Власов, Д. А. Казаков // Строительство и недвижимость. – 2022. – № 2(11). – С. 74-78. – EDN BZTVBH.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.60.60.005

English version

REGIONAL FEATURES OF THE ORGANIZATION OF TRAINING SPECIALISTS IN CONTROL AND SUPERVISORY ACTIVITIES IN CONSTRUCTION

D.A. KAZAKOV, E.P. GORBANEVA, E.D. KAZAKOVA

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

Gorbaneva, Elena Petrovna, 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 discusses the regional specifics of regulation and control in the construction industry of the Russian Federation, as well as the training of specialists to carry out these activities. The article proposes strategies for improving educational programs by identifying opportunities for new forms of educational work. It also analyzes the potential of additional education in providing specialized professionals for the regional construction industry. The article summarizes the experience of Voronezh State Technical University in developing solutions that support individual learning paths for students. The article proposes the use of independent qualification assessment tools in the final state certification of graduates of construction universities and technical universities as a mechanism for assessing their professional competencies in order to increase their competitiveness in the regional labor market.

Keywords: regional regulation, control and supervision, training of specialists, quality control, construction industry, buildings and structures, technological sovereignty

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НАНОМАТЕРИАЛАМИ

Е.А. ЖИДКО, Д.А. ФОМИНОВА

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

Фоминова Дарина Алексеевна, студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Детально анализируются источники поступления наноматериалов в окружающую среду, сложные процессы трансформации и миграции в различных средах, многофакторные механизмы

токсического воздействия на всех уровнях биологической организации - от молекулярного до экосистемного. Предлагается стратегический подход к решению проблемы, включающий перспективные направления "зеленой" нанотехнологии, совершенствование методов аналитического мониторинга, создание адекватной нормативно-правовой базы и разработку инновационных методов ремедиации. Особый акцент делается на необходимости международного сотрудничества и превентивного управления рисками в рамках концепции устойчивого развития. Данная статья представляет собой комплексный обзор, рассматривающий многоуровневые экологические риски, связанные с НМ.

Ключевые слова: наноматериалы, окружающая среда, загрязнения

Библиографический список

1. Review of Nanomaterials in Construction / C. Vinodhini, V. Rajeshkumar, S. Anandraj [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1145, No. 1. – P. 012016. – DOI 10.1088/1757-899x/1145/1/012016. – EDN XTESVU.
2. Дугин Г. С. Нанотехнология и ее возможное негативное влияние на окружающую среду/Г.С.Дугин //Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. -2015. -№ 5. -С. 33-37.
3. Галченко Ю. П. Техногенные наночастицы как непериодический фактор окружающей среды /Ю.П. Галченко //Экол. системы и приборы. - 2016. -№ 1. -С. 18-22.
4. Сотникова О.А., Жидко Е.А. Проблемы утилизации отходов производства экологически опасных и экономически важных объектов ЦЧР и пути их решения// Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. -2017. -№3. -С 11-20
5. Обердестер Г., Обердестер Э. Нанотоксикология: новая дисциплина, развивающаяся на основе исследований ультрадисперсных частиц / Г.Обердестер, Э. Обердестер // Перспективы охраны окружающей среды. - 2005. -113 (7). -823-839.
6. Крутько В. Н. Проблема оценки рисков нанотехнологий: методологические аспекты /В.Н.Крутько // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. -2016. -№ 4. - С. 55-61.
7. Ибрагимов И. М. Применение нанотехнологии для защиты окружающей среды/ И.М.Ибрагимов //Изв. Акад. пром. экологии. -2015. -№ 3. -С. 76.
8. Фадил Б. Усовершенствованные инструменты для оценки безопасности наноматериалов/ Б.Фадил// Nature Nanotechnology. -2018. -№13 (7). -537-543.
9. Петерсен Э. Дж. Стратегии для надежных и точных экспериментальных подходов к количественному определению биоаккумуляции наноматериалов / Э. Дж. Петерсен // Наука об окружающей среде: Нано. -2019. -№ 6 (6). -С 1619-1656.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.77.93.006

English version

ENVIRONMENTAL POLLUTION CAUSED BY NANOMATERIALS

E.A. ZHIDKO, D.A. FOMINOVA

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

Fominova Darina Alekseevna, Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article provides a detailed analysis of the sources of nanomaterials entering the environment, the complex processes of transformation and migration in various media, and the multifactorial mechanisms of toxic effects at all levels of biological organization, from molecular to ecosystemic. The article proposes a strategic approach to solving the problem, which includes promising areas of green nanotechnology, improving analytical monitoring methods, creating an adequate regulatory framework, and developing innovative remediation techniques. The article emphasizes the importance of international

cooperation and preventive risk management within the framework of sustainable development. This article provides a comprehensive review of the multi-level environmental risks associated with NM.

Keywords: nanomaterials, environment, pollution

КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ «ЗЕЛЕННОЙ РЕКИ» В ГОРОДЕ МАРИУПОЛЕ

Т.С. ХАЛЕЕВА, Е.В. ТКАЧЕВА, О.А. СОТНИКОВА

Халеева Татьяна Сергеевна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, Воронеж

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

Сотникова Ольга Анатольевна, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, Воронеж

В статье рассматривается предложение по концепции единой системы благоустройства городского пространства, разработанное на основе детального предпроектного градостроительного анализа, включающего в себя социально-демографический анализ, изучение ситуации города, существующего опыта и формирование единого дизайн-кода. Проведенное исследование послужило платформой для создания проектного решения, направленного на формирование в городе Мариуполе нового рекреационного пространства - «зеленой реки».

Ключевые слова: градостроительство, зеленая архитектура, зеленый коридор, восстановление новых территорий, градостроительный анализ.

Библиографический список

1. Генеральный план городского округа Мариуполь URL: <https://eipp.ru/projects/проект-генерального-плана-городского-округа-мариуполя-донецкой-народной-республики.html> (дата обращения: 07.02.2026).
2. Договор между Российской Федерацией и Донецкой Народной Республикой о принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта от 30 сентября 2022 года URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210030001> (дата обращения: 12.02.2026).
3. **Исакова, В. Е.** Подходы к восстановлению городов после военных действий / В. Е. Исакова // Архитектура и современные информационные технологии. – 2025. – № 3(72). – С. 250-260. – DOI 10.24412/1998-4839-2025-3-250-260. – EDN RBLAPH.
4. **Шайхрамов, А. М.** Принципы формирования зеленого каркаса в структуре города / А. М. Шайхрамов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 5-3(36). – С. 110. – EDN TVZTZP.
5. A Green River for Milan / Urban Nature Atlas / URL: <https://una.city/nbs/milano/green-river-milan> (дата обращения: 12.02.2026)
6. Жилой квартал «Зеленая река» в г. Омске / «Эталон» / URL: <https://etalongroup.ru/omsk/object/zelenaya-reka/> (Дата обращения: 12.02.2026)
7. **Шайхутдинова, А. А.** Городские зеленые насаждения как элемент системы экологического каркаса / А. А. Шайхутдинова, Я. С. Ивлева // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2016. – № 8(161). – С. 91-96. – EDN YHOJKP.
8. **Литвинова, А. И.** Вертикальное озеленение городских пространств / А. И. Литвинова, Н. А. Евстигнеева, Ю. В. Евстигнеева // Биосфера. – 2022. – Т. 14, № 1. – С. 52-59. – DOI 10.24855/biosfera.v14i1.661. – EDN ZSRVLA.

9. **Abass, Z. I.** Green spaces in residential communities: the potential for ecological and health / Z. I. Abass // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 779, No. 1. – P. 012011. – DOI 10.1088/1755-1315/779/1/012011. – EDN TZEUEK.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.33.80.007

English version

THE CONCEPT OF FORMING A "GREEN RIVER" IN THE CITY OF MARIUPOL

T.S. KHALEEVA, E.V. TKACHEVA, O.A. SOTNIKOVA

Khaleeva Tatiana Sergeevna, Senior Lecturer, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia
Tkacheva Ekaterina Vladimirovna, Master's Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

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

The article considers a proposal for the concept of a unified urban space improvement system, developed on the basis of a detailed pre-design urban planning analysis, including socio-demographic analysis, study of the city's situation, existing experience and the formation of a unified design code. The conducted research served as a platform for creating a design solution aimed at creating a new recreational space in the city of Mariupol - the «green river».

Keywords: urban planning, green architecture, green corridor, restoration of new territories, urban planning analysis.

ФОРМИРОВАНИЕ КОМФОРТНОЙ И УСТОЙЧИВОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В ЖИЛОМ МИКРОРАЙОНЕ СОВЕТСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ВОРОНЕЖА

Е.Е. ПРОКШИЦ, Я.А. ЗОЛОТУХИНА А.Э. КОСТИНА

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

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

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

В статье представлены результаты комплексного градостроительного анализа территории жилого микрорайона, расположенного в Советском районе г. Воронежа. Рассмотрены структурные, функциональные, социальные и экологические характеристики застройки, включая анализ этажности, технико-экономических показателей, доступности объектов социальной инфраструктуры и транспортной сети. Выявлены ключевые проблемы: недостаток благоустроенных рекреационных зон, дефицит организованных парковочных мест, устаревшая жилищная застройка. На основе анализа предложена концепция устойчивого развития микрорайона, направленная на повышение качества городской среды, улучшение пешеходной доступности, расширение зелёных зон и модернизацию общественных пространств.

Ключевые слова: градостроительный анализ, жилой микрорайон, устойчивое развитие, пешеходная доступность.

Библиографический список

1. Pilipenko, O. Evaluation of Urban Microclimate Parameters as Indicators of Pedestrian Ways Environmental Comfort / O. Pilipenko, E. Skobeleva, A. Bulgakov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2020 International Science and Technology Conference on Earth Science, ISTCEarthScience 2020, Vladivostok, 06–09 октября 2020 года. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 022054. – DOI 10.1088/1755-1315/666/2/022054. – EDN YCPSVV.
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. Национальный проект «Жильё и городская среда» [Электронный ресурс] //— <https://www.minstroyrf.gov.ru/trades/natsionalnye-proekty/natsionalnyy-proekt-zhilye-i-gorodskaya-sreda/> (дата обращения: 25.12.2025).
4. Цели устойчивого развития [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Цели_устойчивого_развития (дата обращения: 25.12.2025).
5. Генеральный план городского округа город Воронеж от 25.12.2024 № 1166-V (ред. от 26.11.2025)
6. Советский район (Воронеж) [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Советский_район_\(Воронеж\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Советский_район_(Воронеж)) (дата обращения: 25.12.2025).
7. Агибалов Ю.В., Шахворостов Г.И., Копытин О. Ю., Шалимова А.Н. Национальный проект «Жильё и городская среда»: практика реализации и проблемы (на примере Левобережного и Советского районов города Воронежа) // Регион: системы, экономика, управление – 2020. – №4(51). – С. 70-77.
8. Кузнецова В.П., Шафигуллин Р.Л. Экологическая реконструкция и благоустройство городских территорий// Московский экономический журнал – 2025. – №6. – С. 209-226.
9. Савицкая С.С., Тарасова Ю.И. Экологическая реновация микрорайонной застройки советского периода // Творчество и современность – 2019. – С. 37-44.
10. Долгов А.В, Балухина Н.В., Гибадулина А.Р. Пространственные операции по реновации жилой застройки в масштабе микрорайона// Академический вестник УралНИИпроект РААСН – 2020. – №3. – С. 46-51.
11. Меркурьева К.Р., Кряхтунов А.В. Совершенствование элементов планировки пространственной системы с целью формирования комфортной среды // International agriculturaljournal – 2023. – С. 567-581.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.50.82.008

English version

CREATION OF A COMFORTABLE AND SUSTAINABLE URBAN ENVIRONMENT IN THE RESIDENTIAL MICRODISTRICT OF THE SOVETSKY DISTRICT OF THE CITY OF VORONEZH

E.E. PROKSHITS, YA.A. ZOLOTUKHINA, A.E. KOSTINA

Prokshits Ekaterina Evgenievna, Candidate of Technical Sciences, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

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

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

This article presents the results of a comprehensive urban development analysis of a residential microdistrict located in the Sovetsky District of Voronezh. The article examines the structural, functional, social, and environmental characteristics of the development, including an analysis of the number of floors, technical and economic indicators, and the accessibility of social infrastructure and transportation. Key issues are identified: a lack of landscaped recreational areas, a shortage of organized parking spaces, and outdated residential buildings. Based on the analysis, a sustainable development concept for the

microdistrict is proposed, aimed at improving the quality of the urban environment, improving pedestrian accessibility, expanding green spaces, and modernizing public spaces.

Keywords: urban planning analysis, residential neighborhood, sustainable development, pedestrian accessibility.

АКТУАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ТИПОЛОГИЯ ЗДАНИЙ ГОСТИНИЦ

Т.В. МАКАРОВА, И.А. БОГДАНОВА, В.А. ТОРОПОВА

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

Богданова Ирина Александровна, студент, ФГБОУ «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Торопова Виктория Артёмовна, студент, ФГБОУ «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Статья посвящена рассмотрению современных тенденций, принципов и актуальных нормативов формирования объемно-планировочных и конструктивных решений зданий гостиниц. Приведены основные, по мнению авторов, перспективы, тренды и направления в развитии планировочных характеристик зданий гостевого бизнеса. Современные направления и потребности развития отечественного туризма формируют принципы и подходы в проектировании российских отелей и определяют принципы объемно-пространственных и планировочно-конструктивных построений.

Ключевые слова: здания гостиниц, типология архитектурно-конструктивного проектирования, объемно-планировочное решение, конструктивные решения, структура гостиничных комплексов, пространственная среда, инновации в проектировании

Библиографический список

1. **Liang, X.** Investigation on visualisation of architectural design and civil engineering structural design based on artificial intelligence / X. Liang, H. Pan // International Journal of Materials & Product Technology. – 2025. – Vol. 70, No. 1. – P. 43-59. – DOI 10.1504/ijmpt.2025.147082. – EDN LMMVDT.
2. **Макарова Т.В.** Архитектурно-конструктивные и инженерные принципы проектирования энергоэффективных зданий гостиниц/ Т.В. Макарова, Н.А. Козобродова // В сборнике: Научные исследования современных ученых. Сборник материалов XXXI-ой международной очно-заочной научно-практической конференции. – Москва, 2023. – С. 184-189.
3. **Макарова Т.В.** Основные природно-климатические факторы, влияющие на выбор конструктивного и объемно-планировочного решения здания/ Т.В. Макарова, Т.А. Стрельникова, Н.В. Дрожжина// инженерные системы и сооружения. – 2020. - №2 (40). – С. 104-112.
4. **Потанина Е.А.** Анализ особых условий проектирования и эксплуатации зданий туристической инфраструктуры на прибрежной территории озера Байкал/ Е.А. Потанина, Т.В. Макарова, Е.Е. Порошиц// В сборнике: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2025. Сборник научных статей 14-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. – Курск. – 2025. – С. 479-484.
5. **Семенихина А.Ю.** Способ регулирования визуального сочетания зданий в исторической застройке / А. Ю. Семенихина, О.А. Сотникова, А. Н. Гойкалов, Т. В. Макарова // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2022. – № 3 (22). – С. 84-93.
6. **Сотникова О.А.** Формирование привлекательности туристического продукта/ О.А. Сотникова, Т.С. Халеева, В.В. Каширин // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2024. - №1(55). – С. 51-61.
7. **СП 23-101-2004** Проектирование тепловой защиты зданий, М.: ФГУП ЦНС, 2004.-141с.

English version

CURRENT ARCHITECTURAL AND STRUCTURAL TYPOLOGY OF HOTEL BUILDINGS

T.V. MAKAROVA, I.A. BOGDANOVA, V.A. TOROPOVA

Makarova Tatyana Vasilyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Bogdanova Irina Aleksandrovna, Student of Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Toropova Victoria Artemovna, Student of Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article is devoted to the consideration of modern trends, principles and relevant standards for the formation of spatial planning and design solutions for hotel buildings. According to the authors, the main prospects, trends and directions in the development of planning characteristics of guest business buildings are given. Modern trends and needs of the development of domestic tourism form the principles and approaches in the design of Russian hotels and determine the principles of spatial and planning structures.

Keywords: architecture, hotel buildings, typology of architectural and structural design, spatial planning solution, structural solutions, structure of hotel complexes, spatial environment, innovations in design

АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ КОНЦЕПЦИИ БЕЗБАРЬЕРНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

К.С. КОТОВА, Я.А. ЗОЛОТУХИНА, К.Ю. ЗЕМЛЯНАЯ

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

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

Земляная Ксения Юрьевна, магистрант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье анализируется отечественный и зарубежный опыт проектирования открытых пространств городской среды с учетом потребностей МГН. Выделяются параметры комфорта, характеризующие уровень доступности. Проведен опрос по определению уровня оснащённости элементами городской среды для МГН в Кольцовском сквере Ленинского района г. Воронежа.

Ключевые слова: маломобильная группа населения, город, городская среда, безбарьерная среда.

Библиографический список

1. Chang, K. F. Applied SBTOOL to the Research on Performance Evaluation of Green Buildings in Southern Taiwan - A Case Study of the Residential Building Designed for Pingtung County Self-Government Ordinance for Green Buildings / K. F. Chang, Po. Ch. Chou // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 588, No. 2. – P. 022013. – DOI 10.1088/1755-1315/588/2/022013. – EDN JPBUVF.
2. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001: свод правил: дата введения 2021-07-01 / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства. – Изд. официальное. – Москва: 2021. – 51 с.

3. СП 140.13330.2024. Городская среда. Правила проектирования для маломобильных групп населения: свод правил: дата введения 2025-01-27 / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства. – Изд. официальное. – Москва: 2025. – 12 с.
4. ГОСТ Р 59812-2021. Доступность для инвалидов объектов городской инфраструктуры. Общие требования. Показатели и критерии оценки доступности: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2022-06-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2022. – 34 с.
5. Наберушкина Э.К., Судоргин О.А., Сидоренко С.В., Радченко Е.А. Особенности восприятия общественных пространств маломобильными москвичами (на примере двух городских локаций) // Вестник института социологии. - 2024. - №4. - С. 345-357.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.34.64.010

English version

ANALYSIS OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE FORMATION OF THE CONCEPT OF A BARRIER-FREE URBAN ENVIRONMENT

K.S. KOTOVA, YA.A. ZOLOTUKHINA, K.YU. ZEMLYANAYA

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

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

Zemlyanaya Kseniya Yuryevna, Master's student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article analyzes the domestic and foreign experience in designing open spaces of the urban environment, taking into account the needs of MGN. Comfort parameters that characterize the level of accessibility are highlighted. A survey was conducted to determine the level of equipment with elements of the urban environment for MGN in the Koltsovsky Park of the Leninsky district of Voronezh.

Keywords: low-mobility population group, city, urban environment, barrier-free environment.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ОБРАЩЕНИЮ СО СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В ДНР И ЛНР

В.Я. МИЩЕНКО, К.А. ЧЕЧИН

Мищенко Валерий Яковлевич д-р техн. наук, профессор кафедры «Организация строительства и управление недвижимостью»; ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), Россия, г. Москва, заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Чечин Кирилл Александрович аспирант кафедры «Организация строительства и управление недвижимостью»; ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); Россия, г. Москва

В статье рассматривается комплексный подход к повторному применению строительных отходов и лома на территориях Донецкой и Луганской Народных Республик в условиях критического дефицита специализированной инфраструктуры для их переработки. Представлено рассмотрение нормативной базы обращения с отходами в РФ, служащей ориентиром для региона. Подробно описан поэтапный процесс переработки — от демонтажа до получения готового материала.

Проведен сравнительный анализ технических характеристик материалов из вторичного и природного сырья. На основе комплексного анализа предложены адаптированные механизмы преодоления инфраструктурного дефицита в строительных материалах.

Ключевые слова: строительные отходы, рециклинг, лицензирование, инфраструктурный дефицит, постконфликтное восстановление, ДНР, ЛНР, управление отходами, классы опасности.

Библиографический список

1. **Kaza, S. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050** / S. Kaza, L. C. Yao, P. Bhada-Tata, F. Van Woerden. – Washington, DC: World Bank Group, 2018. – 295 p. – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> (дата обращения: 15.02.2026).
2. **Global Status Report for Buildings and Construction 2021: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector**. – Nairobi: United Nations Environment Programme, 2021. – 100 p. – URL: <https://www.unep.org/resources/report/2021-global-status-report-buildings-and-construction> (дата обращения: 15.02.2026).
3. Единый государственный реестр лицензий [Электронный ресурс]: реестр лицензий на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности. – URL: <https://knd.gov.ru/licenses-registry> (дата обращения: 25.01.2026).
4. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов: приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 01.01.2024) // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.02.2026).
5. Об отходах производства и потребления: федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 31.12.2023) // Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 26. – Ст. 3009.
6. Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами: приказ Минприроды России от 11.06.2021 № 399.
7. **Бакаева Н.В., Юнис А.** Особенности восстановления территорий городов, пострадавших в ходе боевых действий // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Сборник статей 77-ой всероссийской научно-технической конференции. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2020. – С. 663-672.
8. **Рассадинов В.А., Литвинов В.А., Иванов М.Ф.** Состояние и перспективы внедрения инновационных технологий в жилищном хозяйстве города Донецка в военных условиях // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: экономика. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2015. – С. 105-108.
9. **Иванов М.Ф., Тарасов А.С.** Перспективы решения проблем восстановления и развития строительного комплекса региона с особым статусом // Организация строительства и девелопмент недвижимости. Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры Организации строительства и управления недвижимостью НИУ МГСУ. – Москва: Московский государственный строительный университет, 2021. – С. 84-92.
10. **Бакаева Н.В., Юнис А.** Градостроительная методика оценки разрушения жилых территорий, пострадавших в результате боевых действий // Градостроительство и архитектура. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2020. – С. 165-173.
11. **Мирзалиев Р. Р.** Бетоны с заполнителями из продуктов дробления вторичного бетона: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.05 / Мирзалиев Раджив Рзаевич. — Ростов-н/Д: РГУПС, 2013. — 150 с.
12. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – Введ. 1995-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 18 с.
13. ГОСТ 32496-2013. Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия. – Введ. 2015-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 12 с.
14. ГОСТ 32495-2013. Щебень, песок и песчано-щебеночные смеси из дробленого бетона и железобетона. Технические условия. – Введ. 2015-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 14 с.

15. **Huang, B., Wang, X., Kua, H. et al.** Construction and demolition waste management in China through the 3R principle. *Resour Conserv Recycl.* 2018, 129: 36-44.
16. Optimal utilization of low-quality construction waste and industrial byproducts in sustainable recycled concrete / M. Atasham Ul Haq, P. Xia, S. Khan [et al.] // *Construction and Building Materials.* – 2024. – Vol. 428. – P. 136362. – DOI 10.1016/j.conbuildmat.2024.136362. – EDN XPFMSK.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.35.31.011

English version

ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE MANAGEMENT OF CONSTRUCTION WASTE IN THE DPR AND LPR

V.YA. MISHCHENKO, K.A. CHECHIN

Mishchenko Valery Yakovlevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Construction Organization and Real Estate Management; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "National Research Moscow State University of Civil Engineering" (NRU MGSU), Moscow, Russia, Head of the Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Chechin Kirill Alexandrovich, Postgraduate Student of the Department of Construction Organization and Real Estate Management; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU); Moscow, Russia

The article considers a comprehensive approach to the reuse of construction waste and scrap in the territories of the Donetsk and Lugansk People's Republics in conditions of a critical shortage of specialized infrastructure for their processing. A review of the regulatory framework for waste management in the Russian Federation, which serves as a guideline for the region, is presented. The step—by-step processing process is described in detail, from dismantling to obtaining the finished material. A comparative analysis of the technical characteristics of materials from recycled and natural raw materials has been carried out. Based on a comprehensive analysis, adapted mechanisms for overcoming the infrastructure deficit in building materials are proposed.

Keywords: construction waste, recycling, licensing, infrastructure deficit, post-conflict reconstruction, DPR, LPR, waste management, hazard classe

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ РЕШЕНИЯМИ НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

О.К. МЕЩЕРЯКОВА, М.А. МЕЩЕРЯКОВА, И.В. МИРОШНИК

Мещерякова Ольга Константиновна, д-р экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Мещерякова Мария Александровна, д-р экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Мирошник Иван Валерьевич, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Рассматриваются современные подходы и методы управления инновационными решениями на всех этапах жизненного цикла объектов строительства от замысла и проектирования до эксплуатации и последующей утилизации. Раскрываются теоретические и методологические основы инновационного управления в строительной отрасли. Особое внимание уделено

технологиям информационного моделирования зданий (BIM), цифровым двойникам, системам Интернета вещей (IoT), алгоритмам искусственного интеллекта (AI), а также принципам устойчивого развития (ESG). На основе анализа отечественного опыта предложены рекомендации по совершенствованию механизмов управления инновациями в условиях цифровизации строительного сектора России.

Ключевые слова: инновации, управление проектами, строительство, жизненный цикл, BIM, цифровизация, устойчивое развитие, ESG, цифровой двойник, IoT.

Библиографический список

1. Li, Z. The Application of BIM Technology in the whole Life Cycle of Construction Project / Z. Li // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 510, No. 6. – P. 062004. – DOI 10.1088/1755-1315/510/6/062004. – EDN RWCFXP.
2. ISO 15686-1:2011. Buildings and Constructed Assets — Service Life Planning — Part 1: General Principles. — Geneva: ISO, 2011.
3. ISO 55000:2014. Asset Management — Overview, Principles and Terminology. — Geneva: ISO, 2014.
4. Минстрой России. Концепция цифровизации строительной отрасли и ЖКХ Российской Федерации до 2030 года. — М.: Минстрой РФ, 2020.
5. **Ефремов, В. И.** Инновационное развитие строительного комплекса: теория и практика управления. — М.: ИНФРА-М, 2021.
6. **Мещерякова М.А., Мещерякова О.К., Деев Н.Д.** Анализ возможностей и ограничений применения BIM-технологий в качестве инструмента управления жизненным циклом объектов строительства // Инженерные системы и сооружения. – 2025. - № 3 (61). – С. 7-12.
7. **Гусев, В. В., Климов, И. С.** Цифровые технологии в управлении жизненным циклом строительных объектов. // Вестник МГСУ. — 2022. — № 6. — С. 45–57.
8. **Баранов, П. А., Петрова, Л. Н.** Информационное моделирование зданий (BIM) как инструмент инновационного управления проектами. // Экономика и управление в строительстве. — 2023. — № 2. — С. 13–25.
9. **Мещерякова О.К., Мещерякова М.А., Тутова С.С.** Особенности инвестирования на этапах жизненного цикла объекта строительства // Строительство и недвижимость. – 2025. - № 2 (17). – С. 69-73.
10. **Кулагин, А. В.** Управление инновациями в строительстве: методы, инструменты, стратегии. — СПб.: Питер, 2020.
11. **Левин, Д. А., Сидоров, М. П.** Применение технологий Интернета вещей и цифровых двойников в эксплуатации зданий. // Инженерные системы и технологии. — 2023. — № 5. — С. 60–74.
12. **Плотников, А. Н.** Управление проектами в строительстве: инновационные подходы и цифровые технологии. — М.: Академия, 2022.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.97.47.012

English version

MANAGEMENT METHODS OF INNOVATIVE SOLUTIONS AT THE STAGES OF THE LIFE CYCLE OF CONSTRUCTION OBJECTS

O.K. MESHCHERYAKOVA, M.A. MESHCHERYAKOVA, I.V. MIROSHNIK

Meshcheryakova Olga Konstantinovna, Doctor of Economics, Professor at the Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Meshcheryakova Maria Aleksandrovna, Doctor of Economics, Professor at the Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Miroshnik Ivan Valerievich, PhD student of the Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

The article discusses modern approaches and methods of managing innovative solutions at all stages of the construction project lifecycle, from conception and design to operation and subsequent disposal. The theoretical and methodological foundations of innovative management in the construction industry are revealed. Special attention is given to building information modeling (BIM) technologies, digital twins, Internet of Things (IoT) systems, artificial intelligence (AI) algorithms, and sustainable development principles (ESG). Based on the analysis of domestic experience, the article provides recommendations for improving innovation management mechanisms in the digitalized construction sector of Russia.

Keywords: innovation, project management, construction, lifecycle, BIM, digitalization, sustainable development, ESG, digital twin, IoT.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ЗДАНИЙ НА ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Ю.О. КУСТИКОВА, К.А. ШРЕЙБЕР

Кустикова Юлия Олеговна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Жилищно-коммунальный комплекс» Национального исследовательского университета «Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)», Россия, Москва

Шрейбер Константин Андреевич, д-р техн. наук, академик Российской инженерной Академии, профессор кафедры «Жилищно-коммунальный комплекс» Национального исследовательского университета «Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)», Россия, Москва

Излагается разработанная авторами методология обеспечения надёжности зданий на этапе строительства, в основу которой положен принцип формирования интегрального критерия из конечного числа нормализованных оценочных показателей

Ключевые слова: надёжность, жизненный цикл, строительство, контроль, качество, оценочные показатели

Библиографический список

1. Лебедева И.В., Петрова Т.А. Анализ современных подходов к оценке надёжности в строительстве. Вестник НИЦ «Строительство». 2023;38(3):20-36. [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2023-3\(38\)-20-36](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2023-3(38)-20-36). EDN: НУРКУО
2. Четверик, Н.П. Совершенствование порядка проведения строительного контроля / Н.П. Четверик // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века Кровельные и изоляционные материалы. — 2010.— №6.— С. 38-41. — URL: <https://rucont.ru/efd/412976> (дата обращения: 27.02.2026)
3. Ройтман А.Г. Надёжность конструкций эксплуатируемых зданий. — М.: Стройиздат, 1985. — 175 с.
4. Ройтман А.Г., Смоленская Н.Г. Ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий. - М.: Стройиздат, 1978. - 319 с.
5. ГОСТ Р 54008-2010. Оценка соответствия. Схемы декларирования соответствия
6. Полялпан-МСК. Надёжность строительных конструкций: роль ГОСТов и СНиПов в обеспечении безопасности и качества [Электронный ресурс] – Режим доступа: msk.ru/articles/nadezhnost_stroitelnykh_konstruktsiy_gosty_i_snip_osnova_bezopasnosti_i_kachestva
7. Евланов Л.Г., Кутузов В.А. Экспертные оценки в управлении. - М.: Экономика, 1978. - 133 с.
8. Табунщиков Ю.А., Гранев В.В., Наумов А.Л. Рейтинговая система оценки качества здания в России // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. 2010. № 6. С. 16–21.

9. Вилкас Э.Й. Теория полезности и принятия решений // Математические методы в социальных науках. - Вильнюс, 1971. - Вып.1. - С.13-60
10. Глотов В.А., Гречко В.М., Павельев В.В. Экспериментальное сравнение некоторых методов определения коэффициентов относительной важности // Многокритериальные задачи принятия решений. - М.: Машиностроение, 1978. - С.156-168
11. Джини К. Средние величины: Пер.с англ. М.: Статистика, 1970. - 447 с., Кина Р.Л.,
12. Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения: Пер.с англ. - М.: Радио и связь, 1981. - 560 с.
13. Миркин Б.Г. Проблема группового выбора. - М.: Наука, 1982. - 256 с.
14. Подиновский В.В. Об относительной важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений // Многокритериальные задачи принятия решений. - М.: Машиностроение, 1978. - С.48-82
15. Райфа Г., Шлейфер Р. Прикладная теория статистических решений: Пер. с англ. - М.: Статистика, 1977. - 360 с.
16. Король, Е. А. Эксплуатационная безопасность кирпичных наружных стен предприятий текстильной промышленности / Е. А. Король, Ю. О. Кустикова, А. В. Шенберева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2023. – № 3(405). – С. 201-208. – DOI 10.47367/0021-3497_2023_3_201. – EDN NVJYFU
17. Соболев И.М., Статников Р.Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. - М.: Наука, 1981. - 110 с.
18. Раскатова, М.И. Оценка рисков: конспект лекций / М.И. Раскатова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 125 с.
19. Андреев А.В. Теоретические основы надежности технических систем /учебное пособие/ А.В. Андреев, В. В. Яковлев, Т.Ю. Короткая. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. — 164 с.

DOI: 10.36622/2074-188X.2026.70.65.013

English version

ENSURING THE RELIABILITY OF BUILDINGS AT THE CONSTRUCTION STAGE

Yu.O. KUSTIKOVA, K.A. SCHREIBER

Kustikova Yuliya Olegovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Housing and Communal Services Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU), Moscow, Russia

Schreiber Konstantin Andreevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Housing and Communal Services Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU), Moscow, Russia

The methodology developed by the authors for ensuring the reliability of buildings at the construction stage is described, which is based on the principle of forming an integral criterion from a finite number of normalized evaluation indicators.

Keywords: reliability, life cycle, construction, control, quality, estimated indicators