

ЖУРНАЛ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ»

№3 (53), 2023

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

С.Г. ШЕИНА, Е.П. ГОРБАНЕВА, С.М. АГАФОНОВ, И.А. КОСОВЦЕВА

Шейна Светлана Геннадьевна, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой городского строительства и хозяйства «Донской государственный технический университет», Россия, г. Ростов-на-Дону

Горбанева Елена Петровна, канд. техн. 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

Косовцева Илона Андреевна, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В статье рассматривается важность цифровых технологий в обеспечении устойчивого развития строительной отрасли. Использование организационнотехнологических платформ проектов строительства и их интеграция с инновационными технологиями информационного моделирования является одним из главных направлений внедрения цифровых технологий.

Ключевые слова: капитальное строительство, проектирование, цифровизация, информационное моделирование проекта, BIM, жизненный цикл

Библиографический список

1. Лапидус А.А. Формирование интегрального потенциала организационнотехнологических решений посредством декомпозиции основных элементов строительного проекта // Вестник МГСУ. – 2016. – № 12. – С. 114–123. DOI: 10.22227/1997-0935.2016.12.114-123
2. Горбанева, Е. П. Энергетическая оптимизация объемно-планировочных решений зданий сферической формы / Е. П. Горбанева // Academia. Архитектура и строительство. – 2023. – № 1. – С. 123-130. – DOI 10.22337/2077-9038-2023-1-123-130.
3. Мищенко А.В. Реализация BIM полного жизненного цикла объекта недвижимости / Мищенко А.В., Горбанева Е.П. // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2021. – № 11(755). – С. 95-109.
4. Mishchenko A. V. Reduction of the BIM dimension of the full life cycle of building and facilities / A. V. Mishchenko, E. P. Gorbaneva, M. A. Preobrazhensky // Russian Journal of Building Construction and Architecture. – 2021. – No. 4(52). – P. 95-105. – DOI 10.36622/VSTU.2021.52.4.009.
5. Sacks R. Feasibility of automated monitoring of lifting equipment in support of project control / Sacks R., Navon R., Brodetskaia I., Shapira A. // Journal of Construction Engineering and Management. – 2005. – № 131. – pp. 604–614. DOI: 10.1061/(asce)0733-9364(2005)131:5(604)
6. Taneja S. Sensing and field data capture for construction and facility operations / Taneja S., Akinci B., Garrett J.H., Soibelman L., Ergen E., Pradhan A., et al. // Journal of Construction Engineering and Management. – 2011. – № 137. – pp. 870–881. DOI: 10.1061/(asce)co.1943-7862.0000332
7. Zadeh P.A. Information quality assessment for facility management / Zadeh P.A., Wang G., Cavka H.B., Staub-French S., Pottinger R. // Advanced Engineering Informatics. – 2017ю – № 33. – pp. 181–205. DOI: 10.1016/j.aei.2017.06.003
8. Dave B. A framework for integrating BIM and IoT through open standards / Dave B., Buda A., Nurminen A., Framling K. // Automation in Construction. – 2018. – № 95. – pp. 35–45. DOI: 10.1016/j.autcon.2018.07.022
9. Kang T.W. A study on software architecture for effective BIM/GIS- based facility management data integration / Kang T.W., Hong C.H. // Automation in Construction. – 2015/ – № 54. – pp. 25–38. DOI: 10.1016/j.autcon.2015.03.019

English version

INTEGRATION OF INFORMATION MODELING OF THE LIFE CYCLE OF A CAPITAL CONSTRUCTION OBJECT

S.G. SHEINA, E.P. GORBANEVA, S.M. AGAFONOV, I.A. KOSOVTSOVA

Sheina Svetlana Gennadievna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Urban Construction and Economy of the Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

Gorbaneva Elena Petrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia
Agafonov Sergey Mikhailovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Kosovtseva Iona Andreevna, Postgraduate student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The article discusses the importance of digital technologies in ensuring the sustainable development of the construction industry. The use of organizational and technological platforms of construction projects and their integration with innovative information modeling technologies is one of the main directions of the introduction of digital technologies.

Keywords: capital construction, design, digitalization, project information modeling, BIM, life cycle

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ТОРКРЕТ-СМЕСИ В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ ПРИ НАНЕСЕНИИ НА НАБРАСЫВАЕМУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

В.Я. МИЩЕНКО, А.Л. СЕМЕНОВ, Д.В. ЛОБОДА, NGUYEN THANH LONG

Мищенко Валерий Яковлевич, д-р техн. наук, профессор, советник РААСН, заведующий кафедрой «Технологии, организация строительства, экспертиза и управление недвижимостью» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Семенов Алексей Львович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии, организация строительства, экспертиза и управление недвижимостью», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Лобода Дмитрий Владимирович, ведущий инженер инжинирингового центра «ПроектСтройИнжиниринг», ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Россия, г. Курск

Nguyen Thanh Long, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Вьетнам, г. Хошимин

В ходе исследования разработана физико-математическая модель движения частиц торкрет-смеси в электростатическом поле при нанесении на набрасываемую поверхность, определены соответствующие коэффициенты, влияющие на параметры получаемой бетонной поверхности. Анализ результатов моделирования показывает, что наличие напряженности электростатического поля замедляет частицу, снижает кинетическую энергию отскока

Ключевые слова: торкретирование, электростатика, отскок материала, зарядка частиц, математическая модель, кинетическая энергия, адгезия, прочность торкрет-бетона, напряженность электростатического поля, идеальная модель

Библиографический список

1. Брукс, Г., Линдер, Руфферт О. Торкрет-бетон, торкрет-цемент, торкретштукатурка / перевод с нем. - Москва, Стройиздат. – 1980. – 347 с.
2. Голицынский Д.М., Маренный Я.И. Набрызгбетон в транспортном строительстве. М.: Транспорт, 1993. - 152с.

3. Азимов, Ф. И. Торкретирование и торкретные работы [Текст] : учебное пособие / Ф. И. Азимов, Ю. И. Азимов ; Казанский фин.-экон. ин-т. - Казань : [б. и.], 1999. - 61 с.
4. ГЭСН 06-03-012 «Торкретирование бетонной поверхности. Сметные нормы на строительные работы ГЭСН-2022» (приложение № 1 к приказу Минстроя России от 30 декабря 2021 г. № 1046/пр) // URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/tsenoobrazovanie/federalnaya-smetnaya-normativnaya-baza-fsbn2022-utverzhennaya-prikazom-minstroya-rossii-ot-30-dekabrya-2021-g-1046-pr/> (дата обращения 25.07.2023).
5. Болотских, Л.В. Технология торкретирования бетонной смеси на вертикальные поверхности пневмоопалубок : диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.08. / Л.В. Болотских. – Воронеж, 2003.- 192 с.
6. Бурак, Е.Э. Совершенствование технологии нанесения торкрет-бетона на горизонтальные поверхности пневмоопалубок : диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.08 / Е.А. Бурак; [Место защиты: Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т].- Воронеж, 2011.- 200 с.
7. Абдуллин, К.Ф. Новые составы и технологическое оборудование для торкретбетона: дисс. ... канд. техн. наук: 05.23.05 / К.Ф. Абдуллин. – Казань, 2001. – 149 с.
8. Катаев, Ф.Е. Эжекционная торкрет-машина для нанесения теплоизоляционных покрытий : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.12.13 / Ф.Е. Катаев; [Место защиты: Белгород. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова].- Белгород, 2010.- 20 с.
9. Дьяков, С.В. Влияние электромагнитного воздействия на свойства бетонной смеси и бетона: диссертация ... кандидата тех. наук: 05.23.05 / Дьяков Сергей Владимирович; [Место защиты: ФГЛОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»]. – Владимир, 1999. – 179 с.
10. Абраменко, А. А. Совершенствование способа торкретирования при индустриальном строительстве объектов жилой недвижимости : дис. ... канд. тех. наук : 2.1.7 / Абраменко Анатолий Александрович ; Донской государственный технический университет. – Воронеж, 2021. – 169 с
11. Мищенко, В. Я. Инновационная технология торкретирования с применением электростатики / В. Я. Мищенко, А. Л. Семенов, Л. Н. Титова, Д. В. Лобода. – DOI: 10.54950/26585340_2023_2_111 // Строительное производство. – 2023. – №2 (46). – С. 111- 114.
12. Mishchenko V. Ya., Semenov A. L., Titova L. N., Loboda D. V. The effect of threestage ionization on the structure formation of a concrete mixture during shotcrete. Real Estate: Economics, Management. 2023; 1:59-66. DOI: 10.22337/2073-8412-2023-1-59-66.
13. Ткаченко, А. Н. Технология возведения тонкостенных монолитных конструкций на пневмоопалубке в зимнее время : автореферат дис. канд. техн. наук : 05.23.08 / Ткаченко. А: Н. - Л.: ЛИСИ, 1990; - 21 с.
14. Дюженко, М.Г. Основы теории и практика производства бетонных работ средствами ротационно-силового уплотнения : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.23.08.- Москва, 1988.- 44 с

English version

PHYSICAL AND MATHEMATICAL MODELING OF THE MOVEMENT OF SHOTCRETE MIXTURE PARTICLES IN AN ELECTROSTATIC FIELD WHEN APPLIED TO THE SURFACE TO BE SPRAYED

V.Ya. MISHCHENKO, A.L. SEMENOV, D.V. LOBODA, NGUYEN THANH LONG

Mishchenko Valery Yakovlevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Adviser of the RAASN, Head of the Department of "Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management" of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Semenov Alexey Ivovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Technologies, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management", Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Loboda Dmitry Vladimirovich, Leading Engineer of the engineering Center "Projectstroyengineering", Southwestern State University, Voronezh, Russia

Nguyen Thanh Long, Postgraduate student, Voronezh State Technical University, Ho Chi Minh City, Vietnam

In the course of the study, a physicomathematical model of the movement of shotcrete mixture particles in an electrostatic field when applied to the printed surface was developed, the corresponding coefficients affecting the parameters of the resulting concrete surface were determined. Analysis of the simulation results shows that the presence of an electrostatic field slows down the particle, reduces the kinetic energy of the rebound.

Keywords: shotcrete, electrostatics, material rebound, particle charging, mathematical model, kinetic energy, adhesion, strength of shotcrete, electrostatic field strength, ideal model

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В НОРИЛЬСКЕ

Д.С. КОНЮХОВ, Е.Н. БОРИСЕВИЧ, И.Н. ДАНЕЛИЯ, Б.А. КРЫМОВ

Конюхов Дмитрий Сергеевич, д-р техн. наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Россия, г. Москва

Борисевич Евгений Николаевич, директор, Муниципальное унитарное предприятие муниципального образования город Норильск «Коммунальные объединенные системы», Россия, г. Норильск

Данелия Ирина Николаевна, руководитель дирекции ООО «Современные Системы Реновации», Россия, Москва

Крымов Борис Алексеевич, руководитель проекта ООО «Современные Системы Реновации», Россия, Москва

Охарактеризованы инженерные условия реконструктивных работ по коммуникационным коллекторам в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов на примере города Норильска. Показана и обоснована актуальность наудотехнического сопровождения проектно-изыскательских работ в указанных условиях. Дан перечень работ по соответствующему наудотехническому сопровождению. Приведены выявленные недостатки подготовленной проектно-изыскательской документации. Показан состав аналитического отчета по результатам наудотехнического сопровождения проектно-изыскательских работ. Отмечена высокая значимость геотехнического мониторинга применительно к условиям проектирования и строительства при распространении многолетнемерзлых грунтов.

Ключевые слова: многолетнемерзлые грунты, геотехнический мониторинг, инженерный коллектор, реконструкция, наудотехническое сопровождение

Библиографический список

1. Колесникова О. В. Исследование влияния строительных техногенных воздействий на формирование природно-техногенной системы в криолитозоне: На примере г. Норильска: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 11.00.11 / Моск. гос. строительный ун-т. – Москва, 1999. – 19 с.
2. Larsen J. N., Schweitzer P., Abass K. [at al.] // Thawing Permafrost in Arctic Coastal Communities: A Framework for Studying Risks from Climate Change // Sustainability. – 2021. – Vol. 13 (5). – 2651. <https://doi.org/10.3390/su13052651>.
3. Hjord J., Karjalainen O., Aalto J. [at al.]. Degrading permafrost puts Arctic infrastructure at risk by mid-century // Nat Commun. – 2018. – Vol. 9, 5147. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07557-4>.
4. Raynolds M. K., Walker D. A., Ambrosius K. J. [at al.]. Cumulative geoeological effects of 62 years of infrastructure and climate change in ice-rich permafrost landscapes, Prudhoe Bay Oilfield, Alaska // Global Change Biology. – 2014. – Vol. 20 (4). – P. 1211-1224. <https://doi.org/10.1111/gcb.12500>.
5. Конюхов Д. С., Куликова Е. Ю. Анализ и управление технологическими рисками в подземном строительстве // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 10. – С. 48–51.
6. Kulikova E. Yu., Konjukhov D. S. Accident risk monitoring in underground space development // Mining Informational and Analytical Bulletin. – 2022 (1). – Pp. 97–103.

7. Чуркин А. А., Капустин В. В., Конюхов Д. С., Владов М. Л. Последние изменения в российской практике нормативного регулирования «технической геофизики» // Геотехника – 2021. – № 1. – С. 56–69.
8. Konjukhov D. S., Kazachenko S. A. The main factors affecting the convergence of calculated and actual values of deformations of existing buildings // Gornaya Promyshlennost. – 2022 (1). – Pp. 103–111.

English version

SCIENTIFIC AND TECHNICAL SUPPORT FOR THE DESIGN OF RECONSTRUCTION OF ENGINEERING COLLECTORS IN NORILSK

D.S. KONYUKHOV, E.N. BORISEVICH, I.N. DANELIA, B.A. KRYMOV

Konyukhov Dmitry Sergeevich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "National Research Technological University "MISIS", Moscow, Russia

Borisevich Evgeny Nikolaevich, Director, Municipal Unitary Enterprise of the municipal formation of the city of Norilsk "Communal united Systems", Russia, Norilsk

Danelia Irina Nikolaevna, Head of the Directorate of LLC "Modern Renovation Systems", Russia, Moscow

Krymov Boris Alekseevich, Project Manager of LLC "Modern Renovation Systems", Russia, Moscow

The engineering conditions of reconstructive works on communication collectors in the conditions of permafrost soil distribution on the example of the city of Norilsk are characterized. The relevance of scientific and technical support of design and survey work in these conditions is shown and justified. The list of works on the corresponding scientific and technical support is given. The identified shortcomings of the prepared design and survey documentation are presented. The composition of the analytical report on the results of scientific and technical support of design and survey work is shown. The high importance of geotechnical monitoring in relation to the conditions of design and construction during the spread of permafrost soils is noted.

Keywords: permafrost soils, geotechnical monitoring, engineering reservoir, reconstruction, scientific and technical support

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ И МОНИТОРИНГУ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМАТИЗИРОВАННЫХ ТАБЛИЧНЫХ ФОРМ

И.Ш. АЛИРЗАЕВ, И.И. УШАКОВ, Н.С. СОВА, Ю.В. КРЮЧКОВ

Алирзаев Имран Шириевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Ушаков Игорь Иванович, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Сова Николай Семенович, и.о. директора института, Академия развития строительного комплекса, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Крючков Юрий Викторович, зав. проблемной лабораторией водоподготовки для аквакультур АРСК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

В работе приводится методика обследований зданий и сооружений с применением систематизированных специальных табличных форм, которые позволяют совместить сбор, обработку и оформление информации о техническом состоянии грунтов оснований и строительных конструкций. Предлагаемые табличные формы охватывают основные этапы технического обследования и отражают их взаимосвязь. Выполненный авторами работы большой объем работ по обследованию и экспертизе зданий и сооружений за последние пять лет показывает, что применение систематизированных табличных форм позволяет повысить

результативность проводимых обследований и имеет определенные преимущества по сравнению с традиционно принятой описательной формой.

Ключевые слова: организация работ, техническое обследование и мониторинг, систематизированные табличные формы.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. -М.: Стандартинформ, 2010. – 66 с.
2. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. -М.: Стандартинформ, 2011. – 73 с.
3. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Госстрой РФ ГУ ЦПП. – 2003. – 28 с.
4. ВСН 57-88(р) Положение по техническому обследованию жилых зданий.
5. ВСН 58-88(р) Положение об организации, проведении реконструкции, ремонта и технического обследования жилых зданий объектов коммунального хозяйства и социальнокультурного назначения.
6. В. А. Комков, С. И. Рощина, Н. С. Тимахова Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Текст] / В. А. Комков, С. И. Рощина, Н. С. Тимахова — 1-е изд.. — Москва: ИНФРА-М, 2007 — 287 с.
7. Сова Н.С., Алирзаев И.Ш. Методика применения систематизированных табличных форм в техническом обследовании зданий и сооружений //Журнал «Строительная механика и конструкции», Выпуск №1(2), 2011 - С.106-114.

English version

ORGANIZATION OF WORK ON THE SURVEY AND MONITORING OF THE TECHNICAL CONDITION OF REAL ESTATE OBJECTS USING SYSTEMATIZED TABULAR FORMS

I.Sh ALIRZAEV, I.I. USHAKOV, N.S. SOVA

Alirzaev Imran Shirievich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Ushakov Igor Ivanovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Sova Nikolay Semenovich, Acting Director of the Institute, Academy of Development of the Construction Complex, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Kryuchkov Yuri Viktorovich, Head of the Problematic Laboratory of Water treatment for Aquaculture of the ARSK of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The paper presents a methodology for surveys of buildings and structures using systematized special tabular forms that allow you to combine the collection, processing and registration of information about the technical condition of the soils of foundations and building structures. The proposed tabular forms cover the main stages of the technical survey and reflect their relationship. The large amount of work carried out by the authors on the survey and examination of buildings and structures over the past five years shows that the use of systematized tabular forms makes it possible to increase the effectiveness of surveys and has certain advantages over the traditionally accepted descriptive form.

Keywords: organization of work, technical inspection and monitoring, systematized tabular forms

ИНТЕГРАЦИЯ МАТРИЧНО-СЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ И КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ В МЕТОДИКУ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Д. И. ЕМЕЛЬЯНОВ, Н. А. ПОНЯВИНА, И. А. КЛОКОВ, С. В. МАСЛОВ

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

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

Клоков Игорь Александрович, аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Маслов Сергей Владимирович, соискатель ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Рассматриваются положения методика решения задач календарного планирования по строительству, ремонту и реконструкции зданий и сооружений, с внедрением матрично-сетевых моделей, комплексного критерия оценивания, BIM-технологий и технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: строительное производство, матрично-сетевые модели, оптимизация календарного плана, коэффициенты совместимости, календарное проектирование

Библиографический список

1. Мищенко В. Я. Методы решения задач календарного планирования на основе композиционных матрично-сетевых моделей / В. Я. Мищенко, Д. И. Емельянов // Известия высших учебных заведений. Серия: Строительство. – 2002. – № 5 (521). – С. 58–63.
2. Мищенко В. Я. Оптимизация календарного плана строительного производства на основе пространственно-технологических связей / В. Я. Мищенко, М. А. Преображенский, М. Г. Добросоцких // Безопасность критичных инфраструктур и территорий. Проблемы безопасности строительных критичных инфраструктур : сборник статей VIII Всероссийской научно-технической конференции SAFETY–2018, 4 – 5 октября, Екатеринбург. – Екатеринбург, 2018. – С. 164–172.
3. Мищенко В. Я. Разработка методики оптимизации распределения ресурсов в календарном планировании строительства на основе генетических алгоритмов / В. Я. Мищенко, Д. И. Емельянов, А. А. Тихоненко // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 11. – С. 76–78.
4. Емельянов Д.И. Решение задач планирования строительно-монтажных работ в организационно-технологическом проектировании с учетом энергоэффективности / Д. И. Емельянов, Н. А. Понявина, И. А. Клоков, К. А. Андреева // Строительное производство. – 2021. – № 3. – С. 35-40.
5. Емельянов Д.И. Применение матричных моделей и комплексного критерия оптимизации в календарном планировании строительного производства/ Д. И. Емельянов, Н. А. Понявина, И. А. Клоков, К. А. Андреева // Строительное производство. 2020. № 4. С. 51-57.
6. Косовцева И. А. Автоматизация строительных процессов путем внедрения BIM-технологий / И. А. Косовцева, И. А. Клоков // Строительство и недвижимость. – 2021. – 1(8). – С. 186-191.
7. Косовцева И. А. Автоматизация строительных процессов путем внедрения BIM-технологий / И. А. Косовцева, И. А. Клоков // Строительство и недвижимость. – 2021. – № 1(8). – С. 186-191.
8. Понявина Н. А. Энергосберегающие технологии и ИОТ на этапе эксплуатации объектов недвижимости / Н. А. Понявина, И. А. Клоков, К. А. Андреева // Строительство и недвижимость. – 2021. – № 2(9). – С. 143-147.

English version

INTEGRATION OF MATRIX-NETWORK MODELS AND COMPLEX OPTIMIZATION CRITERIA INTO THE METHODOLOGY OF SOLVING CALENDAR PLANNING PROBLEMS

D. I. EMEL'YANOV, N. A. PONYAVINA, I. A. KLOKOV, S. V. MASLOV

Emelyanov Dmitry Igorevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Ponyavin Natalia Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Klokov Igor Alexandrovich, Postgraduate student, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Maslov Sergey Vladimirovich, Candidate of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The provisions of the methodology for solving calendar planning tasks for the construction, repair and reconstruction of buildings and structures, with the introduction of matrix-network models, complex evaluation criteria, BIM technologies and artificial intelligence technologies are considered.

Keywords: construction production, matrix-network models, optimization of the calendar plan, compatibility coefficients, calendar design.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

ОБОСНОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В СТРУКТУРЕ УНИВЕРСИТЕТСКИХ КАМПУСОВ

О.А. СОТНИКОВА, П.А. ГРОБОВЕНКО, Е.Е. ПРОКШИЦ, Я.А. ЗОЛОТУХИНА

Сотникова Ольга Анатольевна, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой проектирования зданий и сооружений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Гробовенко Полина Алексеевна, магистр, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

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

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

В данной научной статье рассматривается типология и факторы формирования открытых общественных пространств в университетских кампусах. Основной целью исследования является анализ различных типов пространств и выявление основных факторов, которые влияют на их успешное формирование. Факторы формирования общественных пространств включают: учебные потребности, социальные потребности, функциональность, удобство и доступность, эстетику и атмосферу, безопасность, устойчивость и гибкость. Исследование имеет практическую значимость, так как его результаты могут быть использованы при проектировании и развитии университетских кампусов, способствуя созданию комфортной и поддерживающей среды для обучения и развития молодежи. В статье рассматривается проектное предложение по формированию открытого общественного пространства на примере территории кампуса Воронежского государственного технического университета в городе Воронеж. Проводится анализ территории. Рассматривается необходимое функциональное зонирование открытого пространства.

Ключевые слова: кампус, открытое общественное пространство, парк, функциональное зонирование, устойчивое развитие

Библиографический список

1. Есенбаева, А.Т. Роль открытого общественного пространства в структуре университетского кампуса / А.Т. Есенбаева, Г.Д. Мауленова // Наука и образование сегодня. – 2020. – №1 (48) . – С. 74-76.
2. Холуянова, Е.О., Набасова О.П. Концепция пространственного развития. / Холуянова, Е.О., Набасова О.П. // Волоколамск: ООО «НИИ ПГ» . – 2019. – 106 с.
3. Пучков, М.В. город и горожане: общественные пространства как модератор поведения людей [Электронный ресурс] / М.В. Пучков //Архитектон: известия вузов. – 2014. – №1(45). – URL: http://archvuz.ru/2014_1/4
4. Федан, А.Н. Открытые общественные пространства в структуре архитектурных объектов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – №3 (45) . – С. 88-96.
5. Седова Ю.А. Современный кампус университета // Символ науки. – 2016. – №12-3. – С. 194-195.
6. Himasari, H. Open Space as Meaningful space for Students in ITB Campus // Procedia, Social and Behavioral Sciences. – 2013. – №85. – P. 308-317.

7. Stephen, S. Y. L., ZhonghuaGou, YajingLiu. Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines / Stephen Siu Yu Lau, Zhonghua Gou, Yajing Liu // *Frontiers of Architectural Research*. – 2014. – № 3. – P. 452-467.
8. Пучков, М.В. Архитектура университетских комплексов: [монография] / М.В. Пучков. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. – 2010. – 172 с.
9. Эллард, К. Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие // Пер. с англ. 3-е изд. М.: Альпина Пабlishер. – 2019. – 288 с.
10. Оакли, Б. Думай как математик: Как решать любые задачи быстрее и эффективнее // Пер. с англ. 4-е изд. М.: Альпина Пабlishер. – 2018. – 284 с.
11. Александрович, Н.Н. Системный подход к процессу территориального планирования / Н.Н. Александрович, Г.И. Юрина // *Интерэкспо Гео-Сибирь*. – 2014. – №3 (2). – С. 208-214.
12. Гробовенко, П.А. Университетский кампус: виды и функциональное зонирование / П.А. Гробовенко, Е.Е. Прокшиц, Я.А. Золотухина // *Инженерные системы и сооружения*. – 2022. – №3 (49). – С. 36-41.
13. Прокшиц, Е.Е. Формирование базы данных для градостроительной оценки размещения зданий и объектов университетской инфраструктуры / Е.Е. Прокшиц, Я.А. Золотухина // *Инженерные системы и сооружения*. – 2022. – № 4(50). – С. 60-68.
14. Саввинов, В.М. Концепция устойчивого развития как основа современных практик управления образованием. Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2021. – №1 (41). – С. 136-146.
15. [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.iqair.com/ru/air-qualitymap/russia/voronezh/voronezh>
16. Попов, В.М. Системный анализ в управлении социально-экономическими и политическими процессами / В.М. Попов, Г.П. Солодков, В.М. Топилин // Ростов-на-Дону: Издательство СКАГС, 2002. – 501 с.
17. Половцев, И.Н. О зонировании проектируемого университетского кампуса. Инженерный вестник Дона. – 2014. – №31(4). – С. 14-20.
18. Прокшиц, Е.Е. Обоснование градостроительного расположения и функциональных особенностей современного кампуса на основе системного анализа / Е. Е. Прокшиц, П. В. Москалев, П. А. Гробовенко, Д. В. Поваркова // *Научный журнал. Инженерные системы и сооружения*. – 2023. – № 1(51). – С. 51-59.
19. Прокшиц, Е.Е. Оптимизация структуры воронежского межуниверситетского кампуса на основе системного анализа территориальной дисперсии жилых и учебных объектов / Е.Е. Прокшиц, П.В. Москалев, О.А. Сотникова, Я.А. Золотухина // *Системы управления и информационные технологии*. – 2023. – №1(91). – С. 82-89.
20. [Электронный ресурс]. - URL: <https://minepark.su/upload/iblock/97c/ParkMinnogo-gorodka-Proekt.pdf>
21. Данилина, Н.В. "Устойчивая улица" - Формирование общественных пространств на городских улицах // *Градостроительство и планирование населенных пунктов*. – 2018. – №4. – С. 74-80.

English version

SUBSTANTIATION OF THE CONCEPT OF ARCHITECTURAL FORMATION OF OPEN PUBLIC SPACES IN THE STRUCTURE OF UNIVERSITY CAMPUSES

O.A. SOTNIKOVA, P.A. GROBOVENKO, E.E. PROKSHITS, Ya.A. ZOLOTUKHINA

Sotnikova Olga Anatolyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Design of Buildings and Structures of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Grobovenko Polina Alekseevna, Master's Degree, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

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

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

This scientific article examines the typology and factors of the formation of open public spaces on university campuses. The main purpose of the study is to analyze various types of spaces and identify the main factors that influence their successful formation. Factors in the formation of public spaces include:

educational needs, social needs, functionality, convenience and accessibility, aesthetics and atmosphere, safety, sustainability and flexibility. The research is of practical importance, as its results can be used in the design and development of university campuses, contributing to the creation of a comfortable and supportive environment for the learning and development of young people. The article considers a project proposal for the formation of an open public space on the example of the campus of the Voronezh State Technical University in the city of Voronezh. An analysis of the territory is being carried out. The necessary functional zoning of the open space is considered.

Keywords: campus, open public space, park, functional zoning, sustainable development

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНОГО ЗАШУМЛЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

С.Л. ПОДВАЛЬНЫЙ, Ю.О. ЛЕОНОВА, М.И. ЦЕЛЯРИЦКАЯ

Подвальный Семен Леонидович, д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

Леорова Юлия Олеговна, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

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

В данной статье рассматриваются методы расчета отраженного шума, исходящего от автомобильного транспорта на территории различных типов застроек. Устанавливается закономерность образования звукового поля и его дальнейшее пространственное распределение. Определяется уровень шума в малоэтажной, многоэтажной и смешанном типах планировочных решений городской среды, в зависимости от их параметров.

Ключевые слова: транспортный шум, городская среда, экологическая безопасность, примагистральная застройка, звуковое поле.

Библиографический список

1. Комплексный подход к защите территорий и жилой застройки от шума транспортных потоков различного вида / В.А. Аистов, Ю.С. Бойко, П.И. Поспелов [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2016. – № 6(982). – С. 22–23.
2. СП 276.1325800.2016. Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков. – М.: Минстрой России, 2016.
3. Шубин, И. Л. Оценка влияния отраженной звуковой энергии на шумовой режим жилой застройки / И. Л. Шубин, А. И. Антонов, В. И. Леденев // Жилищное строительство. – 2018. – № 8. – С. 18–21.
4. Осипов, Г.Л. Распространение автотранспортного шума в малоэтажной застройке примагистральных территорий / Г.Л. Осипов, В.Е. Коробков, Й. Краг // Исследования по строительной акустике: тр. института НИИСФ Госстроя СССР. – М., 1981. – С. 135–139.
5. ГОСТ 31295.1-2005 (ИСО 9613-1:1993). Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 1. Расчет поглощения звука атмосферой. – М., 2005.

English version

ANALYSIS OF THE PATTERNS OF SPATIAL DISTRIBUTION OF TRAFFIC NOISE IN THE URBAN ENVIRONMENT

S.L. PODVALNY, YU.O. LEONOVA, M.I. TSELYARITSKAYA

Podvalny Semen Leonidovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Leonova Yulia Olegovna, postgraduate student of Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia
Tselyaritskaya Margarita Ivanovna, postgraduate student of the Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

This article discusses methods for calculating reflected noise emanating from motor transport on the territory of various types of buildings. The regularity of the formation of the sound field and its further spatial distribution is established. The noise level in low-rise, multi-storey and mixed types of urban planning solutions is determined, depending on their parameters.

Keywords: traffic noise, urban environment, environmental safety, mainline buildings, sound field.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ (В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ)

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ПРИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

П.В. МОСКАЛЕВ, С.Л. ПОДВАЛЬНЫЙ, Я.А. ЗОЛОТУХИНА, Е.Е. ПРОКШИЦ

Москалев Павел Валентинович, д-р физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВО "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН", Россия, г. Москва

Подвальный Семен Леонидович, д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, г. Воронеж

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

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

В данной статье выявлены основные методы применения рейтинговой системы оценки качества жилой застройки (способные усовершенствовать систему пешеходных коммуникаций), оценки эффективности функционирования пешеходных пространств (в контексте сложившейся городской застройки). Анализируются модели оценки качества жизни, в которых представлены методики перевода критериев качества в цифровые значения

Ключевые слова: городская среда, качество городской среды, городская среда, планирование, городское управление, рейтинговые системы, индекс качества среды

Библиографический список

1. Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development and Rio Declaration. N. Y., 1993
2. Гизатуллин Х.Н., Троицкий В.А. Концепция устойчивого развития: новая социальноэкономическая парадигма // Общественные науки и современность. 1998. № 5.
3. Энгельгардт, А. Э. Международный опыт индексирования качества городской среды / А. Э. Энгельгардт, А. Ю. Липовка, И. Г. Федченко // Урбанистика. – 2018. – № 4. – С. 77-87. – DOI 10.7256/2310-8673.2018.4.27886. – EDN YUHOAX.
4. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 31 октября 2017 г. № 1494/пр "Об утверждении Методики определения индекса качества городской среды муниципальных образований Российской Федерации"
5. Приказ от 26.02.2021 № 452/01-02 "О закреплении муниципальных образовательных учреждений, реализующих основную общеобразовательную программу дошкольного образования, за территориями городского округа город Воронеж"
6. Рынкoвская М.И., Цурин Е.Д. Процесс адаптации международных концепций устойчивого строительства в России // Градостроительство и архитектура. - 2023. - Т. 13. - №1. - С. 166-176. doi: 10.17673/Vestnik.2023.01.21
7. Карабаев Г.А. Комфортное общественное пространство как фактор развития социальной инфраструктуры // Градостроительство и архитектура. - 2022. - Т. 12. - №3. - С. 138-142. doi: 10.17673/Vestnik.2022.03.19

8. Е. Е. Прокшиц, Я. А. Золотухина, А. А. Матвеева, Ю. О. Пащенко, Городская среда: анализ районов жилой застройки в городе Воронеж // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2021. – № 3-4(45-46). – С. 37-44.
9. Adams D., Tiesdell S. Shaping Places: Urban Planning, Design and Development. London:Routledge. 2013. 368 p.

English version

APPLICATION OF A RATING SYSTEM FOR ASSESSING THE QUALITY OF RESIDENTIAL DEVELOPMENT WITH INTELLECTUAL DECISION-MAKING SUPPORT

P.V. MOSKALEV, S.L. PODVALNY, Ya.A. ZOLOTUKHINA, E.E. PROKSHITS

Moskalev Pavel Valentinovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Moscow State Technological University "STANKIN", Moscow, Russia

Podvalny Semen Leonidovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

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

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

This article identifies the main methods of applying the rating system for assessing the quality of residential development (capable of improving the system of pedestrian communications), evaluating the effectiveness of pedestrian spaces (in the context of the current urban development). The models of quality of life assessment are analyzed, in which the methods of translating quality criteria into digital values are presented

Keywords: urban environment, urban environment quality, urban environment, planning, urban management, rating systems, environmental quality index