

ISSN 2541-9250

НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ©



международный научный журнал

16+

111
июнь
2026
Часть 2

НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№111 (ИЮНЬ)

2026

Часть II



ISSN 2541-9250

НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

Международный научный журнал

Ежемесячное научное издание

№6 (111) 2026

Журнал входит в систему НЭБ (Научная электронная библиотека) на платформе eLIBRARY.RU

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей

За достоверность и полноту сведений, изложенных в публикациях, а также за точность информации по цитируемой литературе, ответственность несут авторы статей

Публикуемые статьи рецензируются

Работы публикуются в авторской редакции

При перепечатке ссылка на журнал обязательна



Тип лицензии CC, поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

E-mail: nau-pri@naupri.ru

Адрес страницы в сети Интернет: www.naupri.ru

ISSN 2541-9250



9 772541 925005 >

© Авторы статей, 2026

© Редакция научного журнала «Наука через призму времени», 2026



СОДЕРЖАНИЕ

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ СЦЕНАРИЕВ В МЕДИЦИНЕ	
<i>Валькович Софья Дмитриевна</i>	158
ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ФОРМ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ	
<i>Соколова Екатерина Владимировна</i>	162
НАСТАВНИЧЕСТВО В МЕДИЦИНЕ	
<i>Голдобина Александра Сергеевна</i>	168
ОЦЕНКА ИНФОРМИРОВАННОСТИ ПОДРОСТКОВ ГОРОДА ПЕРМИ О ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКЕ	
<i>Мустафаева Лейла Сарвар Кызы</i>	175
МЕДИЦИНА. ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПОДРОСТКОВОГО НАСЕЛЕНИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ ЗА ПЕРИОД 2015–2024 ГГ.	
<i>Осокин Роман Александрович</i>	178
ЖЕМЧУЖИНА УРАЛЬСКОЙ ПЕДИАТРИИ: ЖИЗНЬ И НАСЛЕДИЕ ПРОФЕССОРА П.И.ПИЧУГИНА	
<i>Евстафьева Виктория Юрьевна</i>	182
145 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ КАРДИОЛОГА- НОВАТОРА-ВЛАДИМИРА ФИЛИППОВИЧА ЗЕЛЕНИНА	
<i>Андреева Елизавета Александровна</i>	185
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ ПОДРОСТКОВ ГОРОДА ПЕРМЬ	
<i>Хайруллина Юлия Андреевна</i>	189
ПУТЬ К СОВЕРШЕНСТВУ. К 55-ЛЕТИЮ СЕРГЕЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА ДЕНИСОВА	
<i>Исламов Александр Васильевич</i>	193
БРОННЕР ВОЛЬФ МОИСЕЕВИЧ: ВКЛАД В РАЗВИТИЕ СОВЕТСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ВЕНЕРОЛОГИИ. (К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)	
<i>Шокиров Хакназар Самандарович</i>	195

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОПАСНЫЕ ТРЕНДЫ ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ	
<i>Байрамова Жасмин Рагимовна</i>	199
ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ	
<i>Дворникова Лала Азеровна</i>	202

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСУ ГТО	
<i>Карпова Ксения Евгеньевна</i>	207

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

КАДАСТРОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМА ЗАКОНА: СУЖЕНИЕ ПРАВОВОГО СТАТУСА КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА «СВЕРХУ»	
<i>Волынкина Мария Евгеньевна</i>	210



ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ В СОВРЕМЕННОМ ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>Аллабердиев Бердигулы</i>	214
МОНИТОРИНГ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КРУПНЫХ ОБЪЕКТОВ	
<i>Аллабердыев Розыгельди</i>	216
СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ СООРУЖЕНИЙ	
<i>Аннагельдыев Селиммухаммет</i>	218
УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ	
<i>Аннакулыев Мырат</i>	221
ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>Мамметдурдыева Лейла</i>	223
ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ ЧЕРЕЗ ВНЕДРЕНИЕ УМНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ	
<i>Аннануров Аннанур</i>	225
АРХИТЕКТУРА УМНЫХ ЗДАНИЙ И АВТОМАТИЗАЦИЯ	
<i>Арсланов Хезрет</i>	227
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МЕГАПОЛИСОВ	
<i>Артыков Кадырберди</i>	230
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ В МОРСКОМ КЛИМАТЕ	
<i>Атаева Оразджемал</i>	232
ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОМПОЗИТЫ	
<i>Атдаев Рахим</i>	234
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ С ВАКУУМНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ	
<i>Бабаева Багуль</i>	236
ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПЕЧАТИ В ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ	
<i>Байгельдыев Мухамметали</i>	238
МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДОВ	
<i>Годыков Перман</i>	240
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ	
<i>Аннадурдыев Довран</i>	242
МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КРИТЕРИЮ СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА	
<i>Гурбанбердиев Гурбангельди</i>	244
АНАЛИЗ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЙ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ	
<i>Гурбанбердыев Гурбангельди</i>	246
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ	
<i>Гурбанмурадов Ремезан</i>	248
РЕСТАВРАЦИЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ	
<i>Джумаханова Майса</i>	250
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА В АРХИТЕКТУРНОМ ФОРМООБРАЗОВАНИИ	
<i>Долыев Гайгысызчары</i>	252



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗБАРЬЕРНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	
<i>Ильмурадов Айдын</i>	254
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВОЗВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Йелтеров Байрамдурды</i>	255
РАЗРАБОТКА ГЕОПОЛИМЕРНЫХ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ	
<i>Мамметгулыев Тойлы</i>	258
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОТТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ПАМЯТНИКОВ КУЛЬТУРЫ	
<i>Мухадов Бабаназар</i>	260
УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПОТОКАМИ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕГАПРОЕКТОВ	
<i>Мухиев Селим</i>	262
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА СОТРУДНИКОВ В ОФИСАХ	
<i>Пермангельдиева Акджемал</i>	264
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ	
<i>Сапармырадов Магтымгулы</i>	266
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКИХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПОЗИТОВ	
<i>Сойунов Умытберди</i>	268
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСАХ	
<i>Тайлыев Якуп</i>	270
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОСТРОВОВ ТЕПЛА	
<i>Халлаева Джемаля</i>	272
РАЗРАБОТКА ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КЛЕЕНОГО БРУСА	
<i>Ходжадурдыева Язджемаля</i>	274
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ ЗДАНИЙ	
<i>Аннагелдиев Мухаммет</i>	276
ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ	
<i>Шаринов Хасан</i>	278
РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ КРУГОВОЙ ЭКОНОМИКИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ЗДАНИЙ	
<i>Шаринов Хасан</i>	280
ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТА	
<i>Ширмаммедова Гурбангуль</i>	282
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ	
<i>Шукуров Акмаммет</i>	284
АРХИТЕКТУРНАЯ АКУСТИКА ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ	
<i>Ялкапов Пиргулы</i>	286



МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ СЦЕНАРИЕВ В МЕДИЦИНЕ

Валькович Софья Дмитриевна

Бажина Марина Андреевна

Гебель Данила Витальевич

Селищев Савелий Константинович

студенты

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика

Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена активным развитием цифровых технологий в медицине и медицинском образовании, включая интерактивные сценарии, виртуальную и дополненную реальность, симуляционные системы и цифровые обучающие платформы[4]. Данные технологии становятся важным инструментом повышения качества подготовки медицинских специалистов, поскольку позволяют моделировать клинические ситуации, формировать практические навыки и развивать клиническое мышление в безопасной образовательной среде. В связи с этим особое значение приобретает изучение отношения к ним со стороны участников образовательного процесса[6].

В работе представлены результаты описательного исследования, направленного на оценку осведомленности и отношения студентов и преподавателей Пермского государственного медицинского университета им. академика Е. А. Вагнера к использованию интерактивных сценариев в медицине. Исследование выполнено методом анонимного онлайн-анкетирования с применением описательной статистики. Установлено, что респонденты в целом положительно воспринимают интерактивные технологии и рассматривают их как эффективный инструмент формирования профессиональных компетенций[8]. Вместе с тем их внедрение в образовательный процесс остается ограниченным из-за недостаточного материально-технического обеспечения и организационно-методических трудностей. Полученные результаты могут быть использованы для обоснования необходимости расширения симуляционного и цифрового обучения, совершенствования образовательных программ и развития инфраструктуры медицинского образования[1].

Ключевые слова: интерактивные сценарии; виртуальная реальность; медицинское образование; симуляционные технологии; цифровая медицина.

THE ATTITUDE OF STUDENTS AND TEACHERS OF THE ACADEMICIAN E. A. WAGNER PERM STATE MEDICAL UNIVERSITY TOWARDS THE USE OF INTERACTIVE SCENARIOS IN MEDICINE

**Bazhina Marina Andreevna, Valkovich Sofia Dmitrievna, Gebel Danila Vitalievich, Selishchev Saveliy
Konstantinovich,**

students

Utochkin Yuriy Anatolyevich

candidate of Medical Sciences

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Medical University named after
Academician E.A. Wagner", Perm

Abstract. The relevance of the study is due to the active development of digital technologies in medicine and medical education, including interactive scenarios, virtual and augmented reality, simulation systems, and digital learning platforms[4]. These technologies are becoming an important tool for improving the quality of medical training, as they allow for the simulation of clinical situations, the development of practical skills, and the enhancement of clinical thinking in a safe educational environment. Therefore, it is crucial to study the attitudes of participants in the educational process towards these technologies[6].

The paper presents the results of a descriptive study aimed at assessing the awareness and attitude of students and teachers of the Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner to the use of

interactive scenarios in medicine. The study was conducted using anonymous online questionnaires and descriptive statistics. The results showed that respondents generally have a positive attitude towards interactive technologies and consider them to be an effective tool for developing professional competencies[8]. However, their implementation in the educational process remains limited due to insufficient material and technical resources and organizational and methodological difficulties. The findings can be used to justify the need for expanding simulation and digital training, improving educational programs, and developing the infrastructure of medical education[1].

Keywords: interactive scenarios; virtual reality; medical education; simulation technologies; digital medicine

Введение

Современное медицинское образование находится в условиях активной цифровой трансформации, которое сопровождается внедрением инновационных образовательных технологий[4]. Одним из наиболее перспективных направлений являются интерактивные сценарии, позволяющие моделировать клинические ситуации, формировать практические навыки и совершенствовать профессиональные компетенции обучающихся[6].

Интерактивные технологии включают широкий спектр инструментов: виртуальную и дополненную реальность, медицинские симуляторы, аппараты биологической обратной связи, компьютерные обучающие программы, мобильные приложения и симуляционные платформы. Использование подобных технологий позволяет создавать безопасную образовательную среду для отработки практических навыков и принятия клинических решений[7].

В настоящее время интерактивные сценарии уже применяются в различных областях медицины. В реабилитации используются аппараты биологической обратной связи, позволяющие контролировать двигательные функции и повышать эффективность восстановительного лечения[2]. В психиатрии и медицинской психологии применяются симуляции виртуальных сред для коррекции фобических расстройств, моделирования эмоциональных состояний и оценки когнитивных функций. В неврологии интерактивные технологии используются для исследования внимания, памяти, мышления и работы сенсорных анализаторов[3].

В хирургической практике технологии виртуальной реальности применяются не только в образовательных целях, но и как вспомогательный анестезирующий метод у пациентов с ожогами и другими тяжелыми состояниями, когда применение общего наркоза ограничено[6]. В гериатрии используются релаксирующие интерактивные сценарии, способствующие снижению тревожности и улучшению эмоционального состояния пациентов.

Кроме специализированных медицинских технологий, широкое распространение получили гибридные цифровые решения для массового использования: трекеры привычек, мобильные приложения для когнитивно-поведенческой терапии, симуляционные чат-боты и программы самоконтроля[3].

Несмотря на активное развитие цифровых технологий, отношение студентов и преподавателей к использованию интерактивных сценариев в медицинском образовании изучено недостаточно[1]. В связи с этим актуальным представляется исследование уровня осведомленности обучающихся и преподавателей, а также их отношения к внедрению интерактивных технологий в образовательный процесс.

Цель исследования

Оценить отношение студентов и преподавателей ПГМУ им.ак. Е.А. Вагнера к использованию интерактивных сценариев в медицине, а также уровень их осведомленности о существующих технологиях и сферах применения.

Материалы и методы

Проведено исследование с использованием анонимного онлайн-анкетирования. В исследовании приняли участие 67 студентов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, среди которых преобладали обучающиеся педиатрического факультета (47,7%), лечебного (36,4%), медико-профилактического (11,4%) и стоматологического (4,5%) факультетов, при этом по курсам обучения наиболее представлены были 4 курс (27,3%), 5 курс (20,5%) и 3 курс (18,2%), тогда как первокурсники и второкурсники составляли меньшую долю, что в целом отражает смещение выборки в сторону студентов, уже имеющих определенный клинический опыт, и это важно учитывать при интерпретации результатов, поскольку именно этот фактор может объяснять более осознанное отношение к интерактивным технологиям.

Параллельно в исследовании участвовали 15 преподавателей того же университета, представляющих различные клинические и теоретические кафедры, при этом большинство из них имели значительный педагогический стаж более 20 лет, что создает интересный контраст со студенческой выборкой, так как позволяет сопоставить взгляды обучающихся, находящихся в процессе освоения профессии, и опытных специалистов, уже сформировавших устойчивые педагогические подходы. Анкета включала вопросы об осведомленности респондентов об интерактивных технологиях, опыте их использования и отношении к их внедрению в медицинское образование и практику. Полученные данные были обработаны методами описательной статистики с расчетом относительных показателей и сравнением исследуемых групп.

Результаты и обсуждение

В исследовании приняли участие 67 студентов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, среди которых преобладали обучающиеся педиатрического факультета (47,7%), далее лечебного (36,4%), медико-профилактического (11,4%) и стоматологического (4,5%) факультетов, при этом по курсам обучения наиболее представлены были 4 курс (27,3%), 5 курс (20,5%) и 3 курс (18,2%), тогда как первокурсники и второкурсники составляли меньшую долю, что в целом отражает смещение выборки в сторону студентов, уже имеющих определенный клинический опыт, и это важно учитывать при интерпретации результатов, поскольку именно этот фактор может объяснять более осознанное отношение к интерактивным технологиям. Параллельно в исследовании участвовали 15 преподавателей того же университета, представляющих различные клинические и теоретические кафедры, при этом большинство из них имели значительный педагогический стаж более 20 лет, что создает интересный контраст со студенческой выборкой, так как позволяет сопоставить взгляды обучающихся, находящихся в процессе освоения профессии, и опытных специалистов, уже сформировавших устойчивые педагогические подходы.

Сравнение осведомленности показывает, что и студенты, и преподаватели в целом обладают достаточно высоким уровнем информированности об интерактивных технологиях, однако у преподавателей он выражен более глубоко и профессионально структурированно. Среди студентов преобладал средний уровень осведомленности (56,8%), тогда как высокий отмечался лишь у небольшой доли (13,6%), в то время как у преподавателей большинство (66,7%) продемонстрировали высокий уровень осведомленности, и ни один не заявил о полном отсутствии знаний, что указывает на более системное понимание технологий в педагогической среде. При этом и те и другие лучше всего знакомы с медицинскими симуляторами, VR-технологиями и компьютерными обучающими программами, тогда как такие направления, как биологическая обратная связь, остаются наименее известными в обеих группах, что свидетельствует о неравномерности распространения отдельных интерактивных решений в образовательной практике.

Если рассматривать фактический опыт использования технологий, то здесь выявляется наиболее выраженный разрыв между потенциалом и реальной практикой: у студентов подавляющее большинство (81,8%) отметили, что интерактивные технологии применяются лишь эпизодически, а регулярное использование практически отсутствует, аналогичная ситуация наблюдается и у преподавателей, где только один респондент указал на регулярное применение, а значительная часть либо использует технологии редко, либо вовсе не применяет их. Таким образом, несмотря на высокий уровень осведомленности, обе группы демонстрируют ограниченную практическую интеграцию интерактивных сценариев в образовательный процесс, что указывает на системный, а не индивидуальный характер проблемы.

При этом представления о педагогической ценности технологий у студентов и преподавателей во многом совпадают и носят преимущественно позитивный характер, однако акценты различаются: студенты в большей степени связывают интерактивные сценарии с развитием практических навыков, клинического мышления и диагностических умений, тогда как преподаватели шире рассматривают их потенциал, включая формирование стрессоустойчивости, профессиональной коммуникации и моделирование сложных клинических ситуаций. Оба сообщества сходятся в том, что наиболее эффективно технологии работают именно в сфере практико-ориентированного обучения, особенно в хирургии, терапии, реабилитации и смежных клинических дисциплинах, что демонстрирует единое понимание их прикладной значимости.



Отношение к эффективности интерактивных технологий также является в обеих группах преимущественно положительным, однако у студентов оно выражается более эмоционально и ориентировано на ожидание расширения использования технологий (72,7% готовы активно применять их чаще), тогда как преподаватели демонстрируют более взвешенную позицию, сочетая признание эффективности с акцентом на необходимость постепенного внедрения и интеграции в традиционную систему обучения. При этом почти все участники исследования, как студенты (95,5%), так и преподаватели, поддерживают комбинированный формат обучения, что указывает на отсутствие радикального противопоставления традиционных и цифровых методов и формирование модели их сосуществования.

Что касается барьеров внедрения, здесь наблюдается практически полное совпадение мнений обеих групп: ключевыми ограничениями называются недостаток оборудования и финансирования, а также организационные трудности. При этом студенты чаще дополнительно указывают на недостаточную осведомленность, тогда как преподаватели акцентируют внимание на нехватке методической базы и доказательных данных, что отражает различие в перспективах восприятия проблемы: студенты видят её скорее как информационную, а преподаватели — как системно-организационную.

Таким образом, сравнительный анализ показывает, что и студенты, и преподаватели демонстрируют высокий уровень принятия интерактивных сценариев и признают их значительный образовательный потенциал, однако фактическая реализация остаётся ограниченной у обеих групп, что делает проблему внедрения не вопросом отношения, а вопросом инфраструктурных и методических условий. В итоге можно отметить, что образовательная среда медицинского университета в целом готова к расширению использования интерактивных технологий, поскольку существует согласованность взглядов студентов и преподавателей относительно их ценности, но дальнейшее развитие требует прежде всего укрепления материально-технической базы, повышения методической подготовки и системной интеграции цифровых решений в учебный процесс.

Заключение

Проведенное исследование позволило оценить уровень осведомленности и отношение студентов и преподавателей Пермского государственного медицинского университета им. ак. Е. А. Вагнера к использованию интерактивных сценариев в медицинском образовании, а также выявить ключевые факторы, влияющие на их внедрение в образовательный процесс.

Установлено, что как студенты, так и преподаватели обладают достаточным уровнем осведомленности об интерактивных технологиях, при этом у преподавателей он носит более системный и профессионально организованный характер[1]. Наиболее известными технологиями для обеих групп являются медицинские симуляторы, технологии виртуальной реальности и компьютерные обучающие программы, тогда как отдельные направления, включая технологии биологической обратной связи, остаются недостаточно распространёнными[3].

Выявлено, что использование интерактивных сценариев в образовательном процессе носит преимущественно эпизодический характер. Несмотря на высокую степень информированности и положительное отношение к данным технологиям, их регулярное применение ограничено, что свидетельствует о недостаточном уровне интеграции интерактивных методов в образовательную практику[5].

Показано, что студенты и преподаватели в целом положительно оценивают образовательный потенциал интерактивных технологий, рассматривая их преимущественно как инструмент формирования практических навыков и клинического мышления. При этом студенты акцентируют внимание на развитии диагностических и практических компетенций, тогда как преподаватели отмечают более широкий педагогический потенциал, включая формирование стрессоустойчивости, профессиональной коммуникации и навыков принятия клинических решений[8].

Установлено, что большинство респондентов поддерживает комбинированную модель обучения, предполагающую сочетание традиционных и интерактивных методов, что отражает отсутствие противопоставления между ними и ориентацию на их интегративное использование в образовательном процессе[4].



Определено, что основными барьерами внедрения интерактивных сценариев являются недостаточное материально-техническое обеспечение, ограниченное финансирование и организационно-методические трудности. Дополнительное значение имеют недостаточный уровень методического сопровождения и необходимость дальнейшего развития доказательной базы эффективности данных технологий[2].

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о высокой готовности образовательной среды медицинского университета к расширению использования интерактивных технологий. Вместе с тем их эффективная интеграция требует совершенствования материально-технической базы, развития методического обеспечения и системного внедрения цифровых образовательных решений в учебный процесс[7].

Список литературы:

1. Васильев Ю.Л., Кытько О.В., Кинкулькина М.А. и др. Опыт симуляционного образования с применением виртуальной платформы «Сеченов» в хирургии желудочно-кишечного тракта // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. — 2025.
2. В СамГМУ создали комплексную систему для обучения в виртуальной реальности // Совет ректоров медицинских и фармацевтических вузов. — 2026. — 13 апр. — URL: [https://minzdrav.gov.ru/special/regional_news/20264-v-samarskom-gosudarstvennom-meditsinskom-universitete-minzdrava-rossii-sozdali-virtualnuyu-sistemu-dlya-obucheniya-studentov-s-pomoschyu-vr-tehnologii] (дата обращения: 02.05.2026).
3. Кытько Е.Н., Дыдыкин С.С., Мейланова Р.Д. Опыт применения виртуальной реальности в оперативной хирургии и топографической анатомии по теме хирургии желудочно-кишечного тракта // Инновационные технологии в образовательном процессе морфологических дисциплин : материалы конференции. — Минск, 2025. — С. 123–125.
4. Augmented and virtual reality in dental and oral and maxillofacial surgery education: a systematic review with a taxonomy of training technologies // BMC Medical Education. — 2026. — DOI: 10.1186/s12909-025-08561-1.
5. First experiences of immersive virtual reality as an additional learning tool in curricular teaching for orthopedic and trauma surgery // Die Orthopädie. — 2025. — Vol. 54. — P. 981–990.
6. Singh L., Rodrigues A.P., Jenkins J. Does training on robotic virtual reality simulators improve the post-training robotic surgical skills of surgeons? A systematic review and meta-analysis // Journal of Minimal Access Surgery. — 2026. — Vol. 22, № 2. — P. 103–114.
7. Virtual reality simulation training in laparoscopic surgery: does it really matter what simulator to use? Results of a cross-sectional study // PubMed. — 2024. — PMID: 38807093.
8. Zhang X., Lyu X., Weng X., Zhou Y. From Conventional OSCE to Virtual Reality-Enhanced OSCE: A Narrative Review of Promise and Pitfalls in Medical Education // Advances in Medical Education and Practice. — 2026. — Vol. 17. — Article 580766.

ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ФОРМ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ

Соколова Екатерина Владимировна

преподаватель

Ванслав Анастасия Евгеньевна

студент

Самарский Государственный Технический университет, г. Самара, Россия

Аннотация. В работе рассматривается воздействие непродолжительных физических нагрузок (3–5 минут) на интеллектуальную работоспособность студентов в экзаменационный период. С опорой на физиологические закономерности (активизация мозгового кровотока, высвобождение нейромедиаторов) и эмпирические данные обосновано, что систематическое выполнение двигательных пауз с интервалом 60–90 минут способствует росту концентрации, улучшению памяти и ослаблению признаков утомления. Предлагаются практические упражнения. Сделан вывод о целесообразности интеграции малых форм двигательной активности в режим подготовки студентов к экзаменам.

Ключевые слова: малые формы двигательной активности, умственная работоспособность, экзаменационная сессия, физкультпауза, когнитивные функции, переутомление, церебральная гемодинамика.



THE IMPACT OF SMALL FORMS OF PHYSICAL ACTIVITY ON STUDENTS' MENTAL PERFORMANCE DURING THE EXAM SESSION

Sokolova Ekaterina Vladimirovna

Lecturer

Vanslav Anastasia Evgenievna

Student

Samara State Technical University, Samara, Russia

Abstract. The paper examines the effect of short-term physical activity (3–5 minutes) on the intellectual performance of students during the exam period. Based on physiological patterns (activation of cerebral blood flow and release of neurotransmitters) and empirical data, it is argued that systematic exercise breaks with an interval of 60–90 minutes can increase concentration, improve memory, and reduce signs of fatigue. Practical exercises are proposed. The paper concludes that it is advisable to integrate small forms of physical activity into the students' preparation for exams.

Keywords: small forms of physical activity, mental performance, examination session, physical break, cognitive functions, overwork, and cerebral hemodynamics.

Актуальность выбранной темы: Выбранная для анализа тема обладает несомненной актуальностью, поскольку включение физической активности в повседневный график в период сессии выступает одним из ключевых факторов успешной сдачи экзаменов.

Цель: установить характер влияния двигательной активности на интеллектуальную работоспособность студентов в условиях сессии.

Методы: В процессе работы осуществлялся подбор информации из различных источников, проводился анализ и сопоставление полученных данных.

Задачи: определить роль физической активности в жизни студента; выявить её воздействие на психоэмоциональное состояние; обосновать необходимость двигательной активности для учащегося.

Введение:

Экзаменационная сессия представляет собой один из наиболее ответственных и стрессовых этапов в образовательной деятельности студента. В этот период резко возрастает объём информации, подлежащей усвоению и последующему воспроизведению, одновременно усиливается психоэмоциональное давление, обусловленное страхом неудачи, дефицитом времени и высокими требованиями преподавателей. В результате у значительной части студентов развивается выраженное умственное переутомление, снижается способность к концентрации, ухудшается память и падает общая продуктивность.

Специфика подготовки к экзаменам состоит в длительном пребывании в вынужденной статичной позе — за письменным столом, компьютером или с конспектами. Такой режим по сути является классической гиподинамией, отягощённой хроническим стрессом. Многие студенты ошибочно полагают, что любое отвлечение от учебного процесса, включая кратковременную физическую активность, снижает эффективность подготовки и ведёт к потере ценного времени. Однако данные современной физиологии труда и нейробиологии свидетельствуют об обратном: продолжительная непрерывная умственная нагрузка без двигательных пауз провоцирует застой крови в сосудах головного мозга, накопление метаболитов и подавление когнитивных функций.

Ход исследования

Длительное время господствовало представление, согласно которому умственная и физическая деятельность конкурируют за ресурсы организма, а любое двигательное отвлечение лишь снижает эффективность интеллектуального труда. Современные нейрофизиологические исследования, однако, убедительно демонстрируют противоположный эффект: адекватная по объёму и интенсивности физическая нагрузка выступает мощным модулятором когнитивных способностей.

Мозг человека, составляя лишь около 2% массы тела, потребляет примерно 20% кислорода и глюкозы. Длительная умственная работа в статической позе (особенно при напряжении мышц шеи и плечевого пояса) ведёт к сосудистому спазму, ухудшению венозного оттока и, как следствие, к гипоксии мозговой ткани. Кратковременная физическая нагрузка (наклоны, вращения, ходьба) рефлекторно расширяет сосуды головного мозга за счёт активации сосудодвигательного центра продолговатого мозга и выделения вазоактивных веществ (оксида азота, простагландинов). Усиление кровотока происходит как во

время движения, так и сохраняется на протяжении 15–30 минут после его завершения, что напрямую улучшает метаболическое обеспечение нейронов.

Двигательная активность запускает каскад нейрохимических реакций, критически значимых для когнитивной деятельности: дофамин (обеспечивает мотивацию, концентрацию внимания и ощущение удовлетворения от процесса. Его уровень возрастает уже через 5–10 минут аэробной нагрузки низкой интенсивности, что особенно актуально для студентов, испытывающих апатию и снижение учебной мотивации в период сессии); серотонин (регулирует настроение, уровень тревожности и циклы сна–бодрствования. В условиях экзаменационного стресса дефицит серотонина проявляется раздражительностью, навязчивыми мыслями и нарушениями засыпания. Умеренная двигательная активность стимулирует синтез серотонина из триптофана); норадреналин (повышает бдительность, скорость реакции и способность переключать внимание. Его выброс при кратковременной физической нагрузке сопоставим с эффектом лёгких стимуляторов, но лишён побочных явлений); эндорфины (снижают восприятие стресса и болевую чувствительность, создавая состояние «лёгкой эйфории», которое способствует более позитивному отношению к экзаменационным трудностям). [1]

Физическая активность снижает гормон стресса кортизол сразу по нескольким механизмам. Во время упражнений организм активно расходует энергию, что ускоряет метаболизм кортизола и способствует его выведению из крови. В фазе восстановления после нагрузки активируется парасимпатическая нервная система, отвечающая за расслабление, и снижается тонус симпатической системы, что напрямую уменьшает выработку кортизола. Кроме того, аэробные упражнения стимулируют синтез эндорфинов и эндоканнабиноидов — веществ, которые поднимают настроение, снижают восприятие боли и подавляют активность оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники, управляющей стрессовым ответом. Регулярные тренировки также улучшают чувствительность рецепторов к кортизолу и нормализуют его суточные ритмы, благодаря чему реакция на стресс становится более сдержанной и быстрее возвращается к норме. Наконец, само отвлечение на координацию движений и сигналы тела во время занятий снижает психологическую тревогу, что дополнительно понижает уровень кортизола. Важно помнить, что кратковременная интенсивная нагрузка может временно повысить кортизол для мобилизации сил, однако умеренные и регулярные упражнения (ходьба, бег, плавание, йога) без перетренированности дают стойкое снижение его фонового уровня и повышают общую стрессоустойчивость. [3]

Экспериментальная часть работы выполнялась в зимнюю экзаменационную сессию на базе Самарского государственного технического университета. Участниками стали 48 студентов, обучающихся на 2–3 курсах, из которых 32 девушки и 16 юношей. Все испытуемые были распределены на две равнозначные по успеваемости категории: контрольная группа занималась в привычном режиме, а экспериментальная дополнительно включала в распорядок дня малые формы двигательной активности.

Перед началом сессии у каждого участника измерили исходные показатели: способность удерживать внимание оценивалась через корректурную пробу Бурдона, объём кратковременной памяти — методом запоминания десяти слов, уровень реактивной тревожности — по шкале Спилберга–Ханина. Также фиксировались жалобы на усталость, ощущение «тумана» в голове и дискомфорт в области шеи и плечевого пояса.

В течение десяти дней самостоятельной подготовки к экзаменам студенты из экспериментальной группы через каждые 60–90 минут занятий выполняли непродолжительные разминочные комплексы длительностью 3–5 минут. Использовались упражнения трёх видов: для расслабления шеи и плеч, для усиления кровообращения и для поддержания общего мышечного тонуса. Участники контрольной группы продолжали обучение в статичном положении без дополнительных двигательных пауз.

На третьи, шестые и девятые сутки эксперимента регистрировались следующие параметры: самооценка работоспособности по десятибалльной шкале, быстрота решения стандартных экзаменационных задач, частота ошибок при их выполнении, а также уровень тревожности (экспресс-метод). По окончании сессии сравнивались итоговые экзаменационные оценки, изменения когнитивных функций и степень выраженности признаков переутомления.

Полученные результаты показали следующее. К шестому дню подготовки концентрация внимания в экспериментальной группе сохранилась на уровне 94% от исходного значения, тогда как в контрольной она упала до 68%. Объём кратковременной памяти у студентов, делавших двигательные паузы, увеличился на 18%, а у тех, кто занимался без разминок, снизился на 12%. Уровень тревожности в экспериментальной группе сократился в 1,6 раза, в то время как в контрольной группе значимых



изменений не произошло. Средний балл на экзаменах оказался выше в группе с физкультпаузами на 0,7 балла (по пятибалльной системе). Кроме того, жалобы на «туман» в голове и напряжение в шейно-воротниковой зоне среди студентов экспериментальной группы встречались в три раза реже.

Таким образом, проведённое исследование подтвердило, что регулярное выполнение коротких двигательных пауз с интервалом 60–90 минут заметно повышает умственную работоспособность, уменьшает утомляемость и тревожность, при этом не требуя существенных временных затрат — в сумме не более 20–30 минут в день.

По характеру воздействия на центральную нервную систему различают три типа физических нагрузок: активирующие (тонизирующие) (низкая и средняя интенсивность, ритмичный характер (ходьба, лёгкая гимнастика, упражнения на растяжку). Они повышают уровень бодрствования, улучшают внимание и быстроту реакций. Именно этот тип показан в период экзаменационной подготовки); успокаивающие (очень медленные, плавные движения с акцентом на выдох (дыхательные практики, элементы йоги). Они полезны перед сном или после сильного стресса, однако в разгар умственной работы могут снизить тонус и вызвать сонливость); интенсивные тренировочные (бег, силовые упражнения до отказа, интервальные нагрузки высокой интенсивности. Они вызывают центральное торможение, накопление лактата и требуют последующего восстановления. Проведение полноценной тренировки в середине учебного дня снижает умственную работоспособность на 1–2 часа).

Малые формы физической активности представляют собой короткие, непродолжительные по времени и невысокие по интенсивности двигательные действия, которые легко вписываются в режим учебного дня и не требуют специальной спортивной формы, инвентаря или посещения тренажёрного зала.

Ключевые характеристики малых форм физической активности: длительность — от 1 до 10–15 минут; низкая или умеренная интенсивность (частота пульса повышается незначительно); возможность выполнения в ограниченном пространстве (учебная аудитория, библиотека, комната в общежитии); отсутствие необходимости в специальной физической подготовке. [2]

Примеры малых форм физической активности: физкультминутка (Комплекс из 3–5 упражнений для разминки шеи, плеч, спины и рук, выполняемый непосредственно за рабочим столом); микропауза с движением (Вставание со стула, лёгкое потягивание, ходьба на месте в течение 1–2 минут); непродолжительная прогулка (Перемещение пешком по коридору, лестнице или на свежем воздухе в течение 5–10 минут); элементы производственной гимнастики (Наклоны, повороты туловища, вращения кистями и стопами, сжатие и разжимание пальцев); дыхательно-двигательные упражнения (Сочетание медленных движений с глубоким вдохом и выдохом (например, подъём рук на вдохе — опускание на выдохе)).

Главное отличие от «больших» нагрузок заключается в том, что малые формы не вызывают выраженного мышечного утомления и одышки, не требуют восстановительного периода после выполнения, но при этом эффективно снимают статическое напряжение и активизируют кровообращение, в том числе мозговое.

Воздействие коротких двигательных пауз на интеллектуальную работоспособность объясняется рядом взаимосвязанных физиологических процессов, происходящих в организме во время и сразу после выполнения таких пауз.

При длительной умственной работе в положении сидя возникает застой крови в сосудах нижних конечностей и органов брюшной полости. Малые формы активности (вставание, ходьба, наклоны) активируют мышечный насос — сокращение скелетных мышц проталкивает венозную кровь к сердцу. В результате увеличивается приток артериальной крови к головному мозгу, что повышает доставку кислорода и глюкозы — основных энергетических субстратов для нейронов. [4] [1]

Движение умеренной интенсивности стимулирует симпатический отдел вегетативной нервной системы. Это приводит к выбросу адреналина и норадреналина, которые повышают тонус сосудов, учащают сердечный ритм и увеличивают скорость проведения нервных импульсов. Как следствие, улучшается быстрота реакций, концентрация внимания и способность к оперативному переключению между разными видами задач.

В экзаменационный период у студентов нередко наблюдается повышенный уровень кортизола — гормона стресса, который в хронической форме угнетает когнитивные функции (особенно память и способность к обучению). Короткая физическая активность средней интенсивности способствует утилизации избытка кортизола и адреналина, что уменьшает чувство тревоги и внутреннего напряжения.



Движение стимулирует выработку эндорфинов (снижают восприятие усталости и создают ощущение «мышечной радости»), дофамина (улучшает мотивацию и целенаправленное поведение) и серотонина (стабилизирует эмоциональный фон). Эти нейромедиаторы напрямую влияют на способность удерживать внимание, запоминать информацию и противостоять отвлекающим факторам.

Длительное поддержание позы сидя приводит к тоническому напряжению мышц шеи, плечевого пояса и спины. Это создаёт поток избыточных проприоцептивных сигналов (сигналов от мышц и суставов) в центральную нервную систему, что вызывает чувство усталости и снижает концентрацию. Короткие движения расслабляют напряжённые мышцы, нормализуют мышечный тонус и устраняют этот «информационный шум», высвобождая ресурсы мозга для умственной работы. [2]

Даже неинтенсивная двигательная активность временно повышает основной обмен, активизирует ферментативные системы и ускоряет выведение продуктов метаболизма (молочной кислоты, углекислого газа) из тканей. Это способствует более быстрому восстановлению работоспособности после длительных периодов интеллектуального труда.

Регулярное включение коротких двигательных пауз в режим экзаменационной подготовки оказывает многоплановое положительное воздействие на различные аспекты умственной деятельности. Ниже представлены основные эффекты, подтверждённые физиологическими и психолого-педагогическими наблюдениями.

После 5–10 минут лёгкой физической активности (ходьба, разминка шеи и плеч) студенты отмечают снижение количества отвлечений и ошибок при выполнении тестовых заданий. Это связано с активацией ретикулярной формации мозга, которая повышает уровень бодрствования и способность удерживать внимание на значимом стимуле. Малые формы активности действуют как естественный «перезагрузчик» внимания, особенно эффективный после 60–90 минут непрерывных занятий.

Короткие двигательные паузы временно повышают скорость проведения нервных импульсов и улучшают межполушарное взаимодействие. В результате студент быстрее читает, понимает условия задачи, находит аналогии и принимает решения. Экспериментально установлено, что после физкультминутки время решения простых арифметических или логических задач сокращается в среднем на 10–15% без потери точности. [3]

Движение улучшает кровоснабжение гиппокампа — структуры мозга, критически важной для консолидации памяти. Выполнение малых форм активности сразу после изучения нового материала (или через небольшую паузу) способствует лучшему переводу информации из кратковременной памяти в долговременную. Студенты, практикующие короткие разминки между блоками повторения, показывают на 20–30% более высокие результаты при отсроченном воспроизведении.

Длительная умственная работа ведёт к накоплению чувства усталости, которое проявляется в виде «тумана» в голове, падения мотивации и появления ошибок. Малые формы активности временно переключают работу мозга с интеллектуальных центров на моторные, предоставляя когнитивным зонам кратковременный отдых. Одновременно мышечная работа стимулирует выработку эндорфинов, что субъективно уменьшает ощущение усталости и позволяет дольше сохранять работоспособность.

Экзаменационная сессия часто сопровождается повышенным уровнем ситуативной тревоги, которая напрямую ухудшает когнитивные функции (особенно оперативную память и способность к логическому мышлению). Короткие физические упражнения снижают концентрацию кортизола в крови и активируют парасимпатическую нервную систему после завершения движения, что приводит к ощущению спокойствия и контроля. Студенты, делающие двигательные паузы, реже испытывают предэкзаменационный ступор или «зависание» при ответе. [5]

При стандартном режиме подготовки (4–6 часов занятий в день) умственная работоспособность обычно снижается к третьему-четвёртому часу. Включение малых форм активности после каждых 1,5–2 часов занятий позволяет сгладить кривую утомления: продуктивность остаётся на более высоком и стабильном уровне на протяжении всего дня. Особенно важен этот эффект в период интенсивной подготовки за несколько дней до экзамена.

Малые формы физической активности, особенно требующие координации (например, попеременные движения руками и ногами), кратковременно активируют префронтальную кору. Это улучшает способность планировать последовательность действий, проверять свои ответы, исправлять ошибки и гибко переключаться между разными типами заданий — то есть именно те навыки, которые востребованы при выполнении экзаменационных работ.



Для того чтобы малые формы физической активности приносили максимальную пользу умственной работоспособности, а не отвлекали от подготовки, следует придерживаться простых и конкретных правил. Рекомендации составлены с учётом реальных условий обучения (аудитория, библиотека, общежитие). [4]

Выполняйте короткие двигательные паузы каждые 60–90 минут интенсивной умственной работы. Именно к этому времени начинается заметное снижение концентрации внимания.

Длительность одной паузы — от 3 до 10 минут. Более короткие паузы малоэффективны, более длинные могут нарушить инерцию умственной работы.

Всего за учебный день рекомендуется делать 4–6 таких пауз.

Делайте разминку сразу после завершения изучения сложной темы или решения большого блока задач — это поможет закрепить материал за счёт улучшения кровоснабжения гиппокампа.

Выполняйте упражнения при первых признаках усталости: тяжесть в голове, снижение внимания, желание отложить книгу, напряжение в шее и плечах.

Не делайте активную паузу за 5–10 минут перед сном — это может затруднить засыпание.

Комплекс А (для снятия напряжения с шеи и плеч): медленные повороты головы вправо и влево (по 4 раза в каждую сторону), наклоны головы вперёд и назад (по 4 раза), поднятие и опускание плеч с максимальной амплитудой (6–8 раз), круговые движения плечами вперёд и назад (по 4–6 раз).

Комплекс Б (для активизации кровообращения): сжимание и разжимание кистей в кулак с усилием (10–12 раз), вращение кистями и стопами (по 8–10 раз в каждую сторону), поочерёдное поднятие пяток и носков, не отрывая ступни от пола («перекаты») — 10–12 раз, если позволяет место: 10–15 шагов на месте с высоким подниманием колен. [3]

Комплекс В (для общего тонуса и концентрации): потягивание: поднять руки вверх, соединить ладони, потянуться всем телом (5–7 секунд), наклоны корпуса в стороны (по 5–6 раз в каждую сторону), стоя у стула: отвести прямую ногу назад и вернуть обратно (по 6–8 раз каждой ногой), завершающее дыхательное упражнение: глубокий вдох через нос (руки вверх), пауза 2 секунды, медленный выдох через рот (руки вниз) — повторить 3–4 раза.

Вместо лифта поднимитесь по лестнице на 2–3 этажа пешком. Выйдите из аудитории или библиотеки и пройдите 3–5 минут по коридору или на свежем воздухе. Сделайте микропаузу: встаньте из-за стола, потянитесь, выпейте стакан воды мелкими глотками, пройдите до окна и обратно. Используйте «скрытую» активность: сидя на стуле, попеременно напрягайте и расслабляйте мышцы ягодиц, живота или ног (по 5–6 секунд напряжение, затем расслабление).

Не выполняйте упражнения на пределе сил, до появления одышки или сильного потоотделения — это вызовет утомление, а не бодрость. Не делайте резких, рывковых движений головой и позвоночником (особенно вращений головой с большой амплитудой). Не заменяйте двигательную паузу просмотром новостей в телефоне или перекусом — это не даёт физиологического эффекта активации мозга. Не игнорируйте паузы в период интенсивной подготовки, ссылаясь на нехватку времени: 5 минут разминки сохраняют продуктивность на следующие 1–2 часа учёбы. [2]

Поставьте напоминание на телефоне или используйте таймер «60 минут учёбы — 5 минут движения». Свяжите паузу с естественным переключением между предметами (закончил одну тему — сделал разминку). Занимайтесь в паре с другом: договоритесь вместе вставать и делать короткий комплекс — это повышает дисциплину. Используйте ожидание (например, пока загружается компьютер или нагревается еда) для микродвижений: потянуться, повернуть голову, сжать-разжать кисти.

После двигательной паузы вы должны чувствовать лёгкую бодрость и ясность в голове, снижение напряжения в шее, плечах, спине, желание вернуться к учёбе, а не прилечь отдохнуть, умеренное учащение пульса, которое быстро возвращается в норму (в течение 1–2 минут). Если после паузы возникает сонливость, тяжесть в голове или раздражение — сократите интенсивность или длительность упражнений.

Вывод: Малые формы физической активности (короткие разминки, ходьба, физкультминутки) представляют собой простое, доступное и эффективное средство поддержания умственной работоспособности студентов в период экзаменационной сессии. Их физиологический механизм основан на улучшении мозгового кровообращения, снижении уровня стресса и активации нейромедиаторов.



Регулярные двигательные паузы каждые 60–90 минут продолжительностью 3–10 минут улучшают концентрацию внимания, память, скорость обработки информации, снижают утомление и тревожность. Это позволяет студенту заниматься не дольше, а качественнее, с меньшими психоэмоциональными затратами. [1]

Таким образом, включение малых форм физической активности в режим подготовки к экзаменам — простая, но научно обоснованная стратегия повышения успеваемости и сохранения здоровья в условиях интенсивных умственных нагрузок.

Список литературы:

1. Евтропова Д. С. Влияние малых форм оздоровительной физической культуры на работоспособность студентов / Д. С. Евтропова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2024. – № 5. – С. 62–64.
2. Петров А. В. Использование малых форм активного отдыха на занятиях физической культурой в вузе / А. В. Петров, А. Ф. Халилова, Д. А. Кашкин [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 7 (209). – С. 307–311.
3. Зимокос К. Р. Особенности малых форм занятий физической культурой студентов в экзаменационный период / К. Р. Зимокос, А. Е. Сирик // Инновационные технологии в системе повышения квалификации специалистов физического воспитания и спорта : тезисы докладов III Международной научно-методической конференции, Сумы, 14–15 апреля 2016 г. / отв. за вып. В. М. Сергиенко. – Сумы : Сумский государственный университет, 2016. – С. 203–204.
4. Корягина Ю. В. Влияние кратковременных физических нагрузок на когнитивные способности студентов / Ю. В. Корягина, С. В. Нопин, Н. А. Блинова // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 2. – С. 22–35.
5. Сеселкин А. И. Применение малых форм физической активности для оптимизации умственной работоспособности студентов в период экзаменационной сессии / А. И. Сеселкин, А. А. Куткин, А. А. Пашарин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 75–82.

УДК 61:37.018.46:93

НАСТАВНИЧЕСТВО В МЕДИЦИНЕ

Голдобина Александра Сергеевна

студентка 4 курса, педиатрического факультета

Серебрякова Эвелина Сергеевна

студентка 4 курса, педиатрического факультета

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук,

доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом права

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь

Аннотация. В статье рассматривается становление и развитие института наставничества в системе медицинского образования России в исторической и современной перспективах. На основе анализа архивного документа — временного свидетельства выпускника медицинского института 1930-х годов — показаны особенности подготовки врачей в советский период, включая стандартизацию обучения и обязательную клиническую практику под руководством опытных специалистов. Особое внимание уделено современным изменениям в законодательстве, предусматривающим введение обязательного наставничества для выпускников медицинских и фармацевтических вузов с 2026 года. Проведено сопоставление исторических и современных подходов, выявлена преемственность ключевых принципов профессиональной подготовки. Обоснована значимость наставничества как эффективного механизма адаптации молодых специалистов, повышения качества медицинской помощи и укрепления кадрового потенциала системы здравоохранения.

Ключевые слова: наставничество в медицине; история медицинского образования; временное свидетельство; клиническая практика; государственное регулирование.

MENTORING IN MEDICINE**Goldobina Alexandra Sergeevna**

4th-year Student, Pediatric Faculty

Serebryakova Evelina Sergeevna

4th-year Student, Pediatric Faculty

Utochkin Yuri Anatolyevich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,

Department of Public Health and Health Care with a Course in Law

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Perm

Abstract. The article examines the formation and development of the mentoring institution in the Russian medical education system from a historical and contemporary perspective. Based on the analysis of an archival document, a temporary certificate issued by a medical institute in the 1930s, the article highlights the specific features of medical training during the Soviet period, including the standardization of education and mandatory clinical practice under the guidance of experienced professionals. Special attention is given to the current changes in legislation, which include the introduction of mandatory mentoring for graduates of medical and pharmaceutical universities starting from 2026. The article compares historical and modern approaches and identifies the continuity of key principles of professional training. It substantiates the importance of mentoring as an effective mechanism for adapting young professionals, improving the quality of medical care, and strengthening the human resources potential of the healthcare system.

Keywords: mentoring in medicine; history of medical education; temporary certificate; clinical practice; state regulation.

Введение

Система здравоохранения в современной России сталкивается с рядом взаимосвязанных проблем, среди которых наиболее значимыми являются постоянный дефицит медицинских работников и вопросы к практической подготовке выпускников медвузов. Разрыв между теоретической подготовкой будущих врачей и реальными требованиями клинической практики нередко приводит к профессиональной дезориентации молодых специалистов, снижению качества оказываемой помощи и росту нагрузки на опытных сотрудников, усугубляя кадровый кризис [10, 11].

Ключевым шагом, направленным на изменение ситуации, станет введение с марта 2026 года новых законодательных требований, обязывающих выпускников медицинских и фармацевтических вузов проходить обязательный стаж под наставничеством. Законодательный акт создает принципиально новые институциональные условия, превращая наставничество из локальной инициативы в обязательный, системообразующий элемент профессионального становления врача. Именно поэтому тема целенаправленного развития системы наставничества в медицинских образовательных организациях и клинических учреждениях приобретает сегодня исключительную значимость и требует всестороннего осмысления [8, 10].

Актуальность разработки эффективной модели наставничества определяется необходимостью не просто формального исполнения новых требований, а создания среды для плавного, контролируемого и максимально продуктивного перехода «выпускник – самостоятельный специалист». Успех данной реформы напрямую повлияет на скорость адаптации молодых врачей, качество медицинских услуг и, в конечном итоге, на устойчивость кадрового потенциала отрасли [9, 10].

Однако для построения модели недостаточно лишь современных управленческих решений. Чтобы избежать повторения ошибок прошлого и грамотно адаптировать успешный опыт, необходимо глубокое понимание исторических корней и эволюции системы наставничества в отечественном здравоохранении. Только обращение к историческому контексту и анализ подлинных регламентирующих документов по подготовке медицинских специалистов в разные эпохи позволяют глубже понять текущие реформы, выявить устойчивые организационные модели и построить последовательную, жизнеспособную систему наставничества, соответствующую вызовам современности.

Цель исследования

На основе анализа временного свидетельства выпускника Пермского государственного медицинского института (1938 г.) и сопоставления с современным законодательством Российской

Федерации (вступающим в силу в 2026 г.) выявить преемственность, эволюцию и институциональные особенности формального и неформального наставничества в системе отечественного медицинского образования и раннего профессионального этапа врача.

Материал и методы

В ходе исследования проведён анализ архивного документа — временного свидетельства выпускника Пермского государственного медицинского института 1938 года, включая прилагаемый перечень дисциплин и практических занятий. Изучены структура, содержание и правовой статус временного свидетельства как элемента системы подготовки медицинских кадров советского периода. Особое внимание уделено сведениям о теоретической и практической подготовке выпускника, порядку итоговой аттестации и процедуре присвоения квалификации врача.

Исследование носило описательно-аналитический характер и основывалось на сопоставлении исторических и современных подходов к организации наставничества в медицине. Проведён анализ научных публикаций, архивных и нормативных источников, отражающих развитие системы медицинского образования и клинической подготовки специалистов в различные исторические периоды.

В рамках исследования изучены особенности организации клинической практики, формы профессионального сопровождения молодых специалистов, а также механизмы государственного регулирования подготовки медицинских кадров. Проведён сравнительный анализ исторической модели подготовки врачей 1930-х годов и современной системы наставничества, вводимой в отечественное здравоохранение с 2026 года.

Для достижения цели исследования использовались методы историко-документального и сравнительно-правового анализа, контент-анализа структуры учебной подготовки и форм аттестации, а также логико-исторический и системный подходы, позволившие выявить преемственность и эволюцию института наставничества в отечественной медицине.

Результаты и обсуждение

Исторический контекст наставничества

1. Исторические корни: ученичество, подмастерье и институтский клиницизм

Исторически подготовка врача в России, вплоть до конца XIX века, зиждилась на принципах персонального ученичества [2], унаследованных от ремесленных цехов и перенесенных в профессиональную сферу. В дореволюционной медицине такой подход выражался в системе ординатуры и ассистентства при крупных клиниках и кафедрах университетов. Молодой врач, окончивший курс наук, стремился попасть «в ученики» к признанному клиницисту или профессору. Наставник (профессор, заведующий клиникой) был центральной фигурой, а процесс обучения носил индивидуальный, почти патриархальный характер [4]. Ключевым документом было положение об ординатуре, а результатом — формирование научно-практической школы вокруг ведущего специалиста.

В ранне-советский период (1920-е годы) эта модель столкнулась с запросом на массовость. Стране, пережившей войны и эпидемии, требовалось неограниченное количество практикующих врачей. Акцент сместился с подготовки элиты-клиницистов на ускоренное выпускание «врача-общественника». Только обращение к историческому контексту и анализ подлинных регламентирующих документов по подготовке медицинских специалистов в разные эпохи позволяют глубже понять текущие реформы, выявить устойчивые организационные модели и построить последовательную, жизнеспособную систему наставничества, соответствующую вызовам современности. Однако эта система была слабо регламентирована и сильно зависела от ресурсов и кадров конкретного лечебного учреждения.

2. Реформы 1930-х годов: становление стандартизированной системы и приоритет клинической базы

Кардинальный перелом в системе подготовки медицинских кадров, заложивший основы современной модели, произошел в 1930-е годы. Тогда была эпоха жесткой централизации и индустриализации, включая сферу здравоохранения. Основные реформы вышеупомянутого периода включали:

1. Выделение медицинских институтов в самостоятельные учебные заведения (отдельно от университетов) и их целевое укрупнение, что позволило сконцентрировать ресурсы на массовой подготовке узкопрофильных специалистов для нужд промышленности и армии.

2. Стандартизация учебных программ и планов. Образование стало менее вариативным, но более системным, гарантируя всем выпускникам единый, государством утвержденный набор знаний.

3. Ключевая реформа – неразрывная связь учебного процесса с клинической практикой [3]. Теория должна была немедленно подкрепляться практикой:

- За медицинскими институтами закреплялись мощные клинические базы – городские и районные больницы, поликлиники, диспансеры.
- Ведущие врачи этих учреждений привлекались к преподаванию, а профессора и доценты институтов обязаны были вести лечебную работу в клиниках.
- Клиническая ординатура (введена в 1939 г.) стала официальной, регламентированной формой последиplomной специализации под руководством научного руководителя [3], вернув в правовое поле элементы классического наставничества, но уже в рамках государственного плана.

Таким образом, реформы 1930-х годов создали жесткий административный каркас для подготовки врача, где место неформального ученичества заняла система государственного распределения, стандартных учебных программ и обязательной клинической практики на закрепленных базах. Наставничество стало институционализированным: роль наставника выполняли не только выдающиеся профессора, но и заведующие отделениями или главные врачи клиник, которые отвечали за молодых специалистов в рамках государственного задания. Тот период заложил фундамент для понимания наставничества как неотъемлемой, управляемой сверху составляющей образовательно-кадровой политики в здравоохранении, что напрямую перекликается с логикой современных законодательных инициатив.

Временное свидетельство как ключевой документ

Анализ архивного документа выпускника Пермского государственного медицинского института (1938 г.)

1. Описание документа

Перед нами Временное свидетельство, выданное в 1938 году Пермским государственным медицинским институтом (в 1938 г. – Пермский медицинский институт). Такой документ удостоверяет окончание полного курса обучения и присвоение квалификации врача [архивный документ].

Статус такого свидетельства был временным и служил утилитарной цели:

- Оно подтверждало квалификацию и давало право на медицинскую практику после окончания вуза.
- Одновременно это было обязательством, которое затем заменялось на постоянный, более солидный диплом установленного государственного образца. Упомянутый в конце документ «Перечень» с печатью и подписью декана (№ С-1 81) и был этим талоном. Эта двухэтапная процедура была характерна для системы документооборота того периода.

2. Структура документа

Документ имеет четкую, регламентированную структуру, отражающую этапы подготовки и аттестации будущего врача.

Персональные данные и сведения об обучении:

- Выпускница: Чеснокова Валентина Алексеевна
- Место и год рождения: г. Свердловск (ныне Екатеринбург), 1913 год.
- Учебное заведение и сроки обучения: Пермский медицинский институт, с 1933 по 1938 год (5-летний курс).
- Факультет: Лечебно-профилактический.

Перечень теоретических курсов и отметка о выполнении практических занятий:

- На обороте свидетельства и на отдельном листе-вкладке приведен исчерпывающий перечень из 50 дисциплин. Он демонстрирует чрезвычайно широкую и комплексную программу обучения, характерную для реформ 1930-х годов.
- Перечень подтверждает, что выпускница не только прослушала теоретические курсы, но и выполнила практические занятия по ним — неразрывная связи теории с клинической и лабораторной практикой.

Информация о госэкзаменах и присвоении квалификации врача:

- В июле 1938 года выпускница успешно выдержала государственные экзамены по семи ключевым (профилирующим) дисциплинам: гигиена, патологическая физиология, патологическая анатомия, терапия, хирургия, акушерство и гинекология [архивный документ].
- На основании этого, ссылаясь на постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 23 июня 1936 года, ей присваивается квалификация ВРАЧА с дипломом второй степени [3], что указывает на

отличные результаты обучения (существовала градация: первая степень – «отлично», вторая – «хорошо»).

Фраза о последующем обмене на диплом:

В приложенном «Перечне» прямо указано: «Подлежит обмену на диплом второй степени» – формальное завершение процедуры, подтверждающее временный статус данного пакета документов.

Вывод: Данный документ является ярким материальным свидетельством системы подготовки врачей, сложившейся после реформ 1930-х годов. Он фиксирует стандартизированный, насыщенный практикой учебный план, централизованную процедуру итоговой аттестации и административный механизм присвоения квалификации, что полностью соответствует историческому контексту эпохи становления массового советского высшего медицинского образования.



Рисунок 1 – Архивный документ выпускника Пермского государственного медицинского института (1938 г.).

Новый закон о наставничестве (с 2026 года)

С начала марта 2026 года в систему подготовки медицинских кадров вводится новый обязательный этап – работа выпускника под руководством наставника в течение ограниченного периода после получения допуска к практике [11]. Наставничество предусматривается для специалистов, которые впервые прошли первичную или первичную специализированную аккредитацию, и реализуется преимущественно в государственных и муниципальных учреждениях здравоохранения [8, 10], входящих в систему ОМС; длительность этого этапа не может превышать трёх лет, а конкретные сроки и перечень специальностей устанавливаются нормативными актами Минздрава России [11].

Через такую модель государство стремится одновременно решить проблему нехватки врачей, повысить устойчивость закрепления молодых специалистов в системе государственного здравоохранения и улучшить качество оказываемой помощи. Включение наставничества в контур аккредитации делает этот период по сути обязательным шагом профессионального становления: после завершения установленного срока врач переходит к периодической аккредитации, а попытка обойти этап работы с наставником приведёт к необходимости повторно подтверждать базовую квалификацию [11].

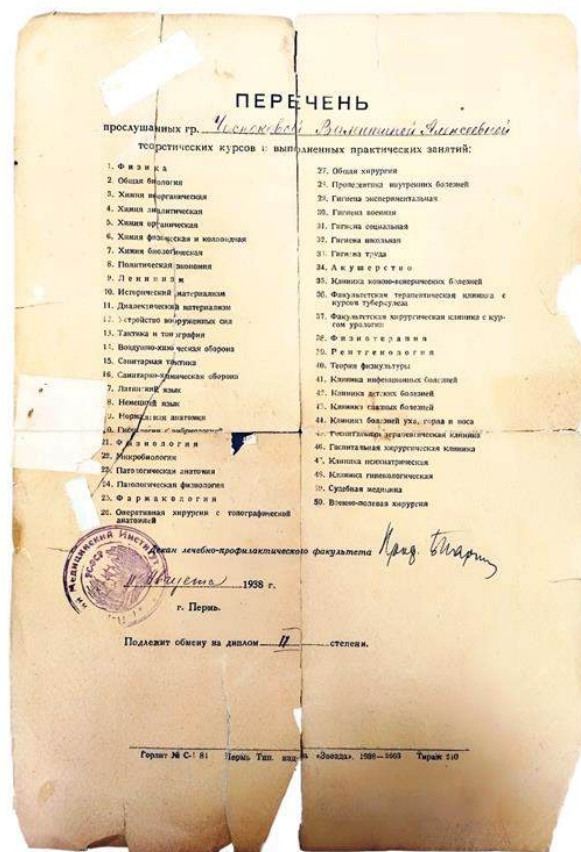


Рисунок 2 – Перечень теоретических курсов и отметка о выполнении практических занятий.

Роль наставника в предложенной конструкции значительно возрастает. От него ожидают не только высокого уровня профессиональных знаний и клинического опыта, но и выраженной педагогической готовности: умения формулировать для начинающего врача индивидуальные образовательные цели, оценивать развитие практических навыков, разбирать клинические ошибки [9] и формировать устойчивые профессионально-этические установки. В методических материалах по организации наставничества подчёркивается важность отбора наставников по совокупности критериев – стаж, коммуникативная компетентность, внутренняя мотивация, – а также предусматриваются разные варианты поощрения: моральное признание, участие в профессиональных конкурсах, учёт наставнической деятельности при аттестации [9] и формировании кадрового резерва [7].

Для вчерашних студентов такая система означает более мягкий вход в профессию: первые самостоятельные решения принимаются в ситуации постоянной обратной связи с более опытным коллегой, что снижает вероятность грубых диагностических и тактических ошибок и помогает профилактировать раннее профессиональное выгорание. Для медицинской организации наставничество становится инструментом управляемой адаптации новичков: учреждение получает возможность целенаправленно формировать собственный кадровый резерв, выстраивать преемственность поколений врачей и дополнительно контролировать качество работы молодых специалистов [7].

Сопоставление исторического и современного опыта

Если сравнить современные представления о наставничестве с практикой подготовки врачей в 1930-е годы, просматривается ряд общих принципов. И раньше, и сейчас базой для становления врача выступает клиническая работа «у постели больного», когда обучающийся осваивает профессию через непосредственное участие в диагностике и лечении под наблюдением более опытного врача, а его профессиональная траектория в значительной степени регулируется государством через систему распределения, приказов и нормативных актов [5, 12].

Одновременно нынешняя модель заметно более формализована по сравнению с практиками первой половины XX века. На нормативном уровне прописаны статус наставника и поднаставного, их права и обязанности, требования к квалификации и опыту, формы отчётности и критерии оценки результатов; широко применяются индивидуальные программы наставничества, чек-листы компетенций, портфолио молодого врача, результаты которых учитываются при аккредитации и аттестации [1, 2]. В

1930-е годы контроль в основном ограничивался итоговыми экзаменами и распределением выпускников, тогда как современная система включает многократные точки внешней оценки и постоянный внутренний мониторинг качества медицинской деятельности, что по-новому выстраивает карьерный маршрут молодого специалиста [11].

Заключение

Источники по истории здравоохранения и медицинского образования, включая временное свидетельство выпускника мединститута конца 1930-х годов, демонстрируют, что идея передачи профессиональных навыков «из рук в руки» присутствует в отечественной медицине уже почти век [5, 12]. Сегодня она получает чёткое юридическое оформление: практики, которые долгое время существовали как профессиональная традиция и не всегда формально фиксировались, переводятся в разряд обязательного, регламентированного этапа [2, 10] профессионального пути врача.

Сам документ временного свидетельства наглядно показывает, как уже в первой половине XX века обучение врача сочетало теоретический курс, насыщенную практику в клинике и последующее официальное подтверждение квалификации, то есть содержало зачатки той модели наставничества, которая теперь закрепляется законодательно. Обращение к подобным источникам, в том числе через фонды региональных медицинских библиотек и архивов, помогает увидеть непрерывность образовательных традиций и осмыслить, почему современные реформы выглядят именно так, а не иначе.

Реализация нового закона в конечном счёте будет зависеть не только от качества нормативных формулировок, но и от того, насколько осмысленно к наставничеству отнесутся все участники процесса. От студентов и молодых врачей требуется готовность учиться и принимать ответственность, от наставников – желание и умение сопровождать коллег в их профессиональном росте, от руководителей медорганизаций – создание условий и стимулов для того, чтобы наставничество стало живой частью корпоративной культуры, а не формальной «галочкой» в отчётности [7, 9].

Список литературы:

1. Гиндес Е. Г., Троян И. А., Кравченко Л. А. Наставничество в высшем образовании: концепция, модель и перспективы развития // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32, № 8–9. – С. 110–129. – DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-8-9-110-129.
2. Иванов А. В., Соколова Е. А., Кузнецова М. И. Новые модели наставничества в здравоохранении как инструмент развития профессиональных компетенций медицинских работников // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2021. – Т. 12, № 3. – С. 42–51. – DOI: 10.24412/2220-8453-2021-3-42-51.
3. Камашева Л. С. История медицинского образования в СССР: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 224 с.
4. Кузьмин К. В., Петрова Л. Е., Харченко В. С. Наставничество среднего медицинского персонала в условиях реформирования здравоохранения // Кубанский научный медицинский вестник. – 2024. – Т. 31, № 2. – С. 88–95. – DOI: 10.25207/1608-6228-2024-31-2-88-95.
5. Ложкина Т. Ю. Интеграционные процессы в системе непрерывного медицинского образования: роль наставничества // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2019. – № 7 (204). – С. 72–78.
6. Методические рекомендации по организации наставничества в учреждениях здравоохранения. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2020. – 32 с.
7. Муллағалиева А. Р., Егорышев С. В. Наставничество в здравоохранении: проблемы и пути решения // Вестник НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента. – 2019. – № 4 (58). – С. 55–61.
8. Проект Федерального закона № 1006061-8 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части решения вопроса кадрового дефицита в системе российского здравоохранения)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sozd.duma.gov.ru> (дата обращения: 23.03.2026).
9. Рекомендации по организации наставничества в учреждениях здравоохранения. – М., 2020. – 32 с.
10. Федеральный закон от 17 ноября 2025 г. № 424-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам наставничества в сфере здравоохранения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 23.03.2026).



11. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 48. – Ст. 6724.
12. Яковкина А. О. История наставничества в России // Вестник науки. – 2025. – № 12 (81). – С. 45–52.

УДК 614.47-053.6:316.6

ОЦЕНКА ИНФОРМИРОВАННОСТИ ПОДРОСТКОВ ГОРОДА ПЕРМИ О ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКЕ

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук,

доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом права.

Мустафаева Лейла Сарвар кызы

Чиртулова Е.А.

студенты

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, Россия

Аннотация. Вакцинация является одним из наиболее эффективных и научно обоснованных методов профилактики инфекционных заболеваний. Благодаря массовой иммунизации удалось значительно снизить заболеваемость и смертность от таких опасных инфекций, как корь, дифтерия, полиомиелит и коклюш. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), вакцинация ежегодно спасает миллионы жизней и остаётся ключевым элементом системы общественного здравоохранения [2].

Ключевые слова: вакцинопрофилактика, подростки, информированность, мифы о вакцинации, национальный календарь прививок, Пермь.

ASSESSMENT OF VACCINE AWARENESS AMONG TEENAGERS IN PERM

Utochkin Yuri Anatolyevich

candidate of Medical Sciences,

associate Professor, Department of Public Health and Healthcare with a Law Course.

Mustafayeva Leila Sarvar Kyzy

E.A. Chirtulova

students

E.A. Wagner Perm State Medical University, Russia

Abstract. Vaccination is one of the most effective and scientifically proven methods of infectious disease prevention. Mass immunization has significantly reduced the incidence and mortality of dangerous infections such as measles, diphtheria, polio, and whooping cough. According to the World Health Organization (WHO), vaccination saves millions of lives annually and remains a key element of the public health system [2].

Keywords: vaccination, adolescents, awareness, vaccination myths, national immunization schedule, Perm.

Введение

Особое значение вакцинация имеет в детском возрасте, когда формируется иммунная система и происходит первичное знакомство организма с большинством возбудителей инфекционных заболеваний. Национальный календарь профилактических прививок обеспечивает поэтапное формирование специфического иммунитета и направлен на снижение риска эпидемического распространения инфекций среди детского населения [3, 4].

Несмотря на доказанную эффективность, в современном обществе сохраняются проблемы, связанные с недоверием к прививкам, распространением мифов и отказами от вакцинации, что особенно актуально среди родителей и подростков.

Цель исследования. Изучить уровень информированности подростков города Перми о вакцинопрофилактике и их отношение к соблюдению национального календаря профилактических прививок. **Материалы и методы.** Проведено анонимное анкетирование 50 учащихся 8–9 классов МАОУ «Гимназия №31» г. Перми. Использовалась специально разработанная анкета, включавшая вопросы об источниках информации, уровне знаний и распространённых мифах о вакцинации. **Результаты.** Только треть школьников (34%) правильно ответили на большинство вопросов о механизме действия вакцин. Положительное отношение к прививкам выразили 62% респондентов, 24% занимают нейтральную позицию, 14% относятся отрицательно или сомневаются. Основным источником информации о

вакцинации для половины опрошенных (50%) являются интернет и социальные сети, лишь 28% получают сведения от медицинских работников. С мифами о вакцинации сталкивались 66% подростков; наиболее распространены утверждения о серьёзных побочных эффектах (38%) и ослаблении иммунитета (27%). Только 36% школьников способны отличить достоверную информацию от недостоверной. При этом 58% респондентов хотели бы получать больше информации о прививках в школе, 42% - от медицинских работников. **Заключение.** Уровень информированности подростков о вакцинопрофилактике недостаточен при преимущественно положительном отношении к прививкам. Существенное влияние интернет-источников и распространённость мифов создают риски снижения доверия к иммунизации. Необходимо усиление санитарно-просветительской работы в школах с участием медицинских работников и педагогов.

Цель исследования

Изучить уровень информированности подростков и их отношение к вакцинации и соблюдению национального календаря профилактических прививок.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели было проведено социологическое исследование в форме анонимного анкетирования 8-9 классов (МАОУ «Гимназия №31» г. Пермь). В исследовании приняли участие 50 респондентов.

Анкетирование проводилось с использованием специально разработанной анкеты, включающей вопросы, направленные на:

- определение источников информации о вакцинации;
- анализ уровня информированности подростков;
- выявление распространённых мифов о вакцинации.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе анкетирования были изучены уровень информированности подростков о вакцинации, их отношение к профилактическим прививкам, источники получения информации, а также распространённость мифов и степень доверия к ним.

Анализ уровня информированности показал, что одна четверть (28%) респондентов считают себя хорошо осведомлёнными по вопросам вакцинации, половина из них (52%) обладают поверхностными знаниями, а ещё четверть (20%) отметили недостаток информации. При этом только одна треть (34%) школьников смогли правильно ответить на большинство вопросов, связанных с назначением и механизмом действия вакцин, что свидетельствует о недостаточной глубине знаний [5, 7].

Отношение к вакцинации в целом оказалось положительным: больше половины (62%) респондентов считают прививки необходимыми для сохранения здоровья, четверть (24%) занимают нейтральную позицию, а меньшая часть (14%) выражают сомнения или отрицательное отношение. При этом половина (46%) школьников указали, что проходили вакцинацию в соответствии с календарём прививок, треть (38%) затруднились ответить на данный вопрос, а шестая часть

(16%) отметили, что не уверены в полноте полученных прививок [3,4].

При оценке восприятия безопасности вакцинации установлено, что чуть меньше половины (40%) подростков считают вакцины безопасными, треть (36%) сомневаются в их полной безопасности, а четверть (24%) полагают, что прививки могут нанести вред здоровью. Эти данные отражают наличие определённого уровня недоверия к иммунизации [1, 2].

Анализ источников информации показал, что половина (50%) школьников получают сведения о вакцинации из интернета и социальных сетей, четверть (28%) - от медицинских работников, шестая часть (14%) - от учителей, и лишь 8% - из научной или учебной литературы [1,8,9]. Таким образом, преобладание цифровых источников информации может способствовать формированию искажённых представлений.

В ходе исследования также было установлено, что больше половины (66%) респондентов сталкивались с мифами о вакцинации. Наиболее распространёнными являются утверждения о том, что вакцины вызывают серьёзные побочные эффекты треть (38%), ослабляют иммунитет четверть (27%) или являются необязательными четверть (21%). При этом одна шестая (14%) школьников считают, что лучше перенести инфекционное заболевание естественным путём [2,7].

Оценка критического восприятия информации показала, что только треть (36%) подростков способны отличить достоверную информацию от недостоверной, тогда как меньше половины (44%) испытывают затруднения, а четверть (20%) полностью доверяют получаемой информации независимо от источника [1,10].



Дополнительно было выявлено, что одна половина (58%) респондентов хотели бы получать больше информации о вакцинации в школе, а вторая половина (42%) проявляют интерес к беседам с медицинскими работниками. Это указывает на потребность подростков в доступной и научно обоснованной информации [3,10].

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о среднем уровне информированности школьников при преимущественно положительном отношении к вакцинации. Вместе с тем выявленные пробелы в знаниях, распространённость мифов и значительное влияние интернет-источников формируют риски снижения доверия к профилактическим прививкам. Это подчёркивает необходимость усиления санитарно-просветительской работы среди подростков с целью формирования устойчивых и научно обоснованных представлений о вакцинации как важнейшем методе профилактики инфекционных заболеваний [1,5,6].

Заключение

Проведённое исследование показало, что вакцинация остаётся одним из ключевых методов профилактики инфекционных заболеваний и играет важную роль в сохранении здоровья детского населения [1, 2]. Полученные данные свидетельствуют о том, что большинство школьников имеют положительное отношение к профилактическим прививкам, однако уровень их информированности остаётся недостаточным.

Установлено, что значительная часть подростков обладает лишь поверхностными знаниями о вакцинации, а также испытывает трудности при оценке достоверности информации. При этом существенное влияние на формирование представлений о прививках оказывают интернет-источники и социальные сети, что повышает риск распространения мифов и недостоверных сведений [1,9].

Несмотря на преобладание положительного отношения к вакцинации, сохраняется определённая доля школьников, выражающих сомнения в её безопасности и необходимости, что может быть связано с недостаточной санитарно-просветительской работой и влиянием окружающей информации [5, 7].

Выявленная потребность подростков в дополнительной информации о вакцинации подчёркивает важность усиления образовательных и профилактических мероприятий в школах с участием медицинских работников и педагогов [3, 10].

Таким образом, результаты исследования подтверждают необходимость повышения уровня информированности школьников, формирования критического отношения к источникам информации и укрепления доверия к системе иммунопрофилактики как важнейшему компоненту общественного здоровья [1, 6].

Список литературы:

1. Всемирная организация здравоохранения. Иммунизация: ключевые факты. – <https://www.who.int> (дата обращения: 13.03.2026).
2. Всемирная организация здравоохранения. Global Immunization Coverage Report 2024. – WHO, 2024.
3. Министерство здравоохранения РФ. Национальный календарь профилактических прививок. – <https://minzdrav.gov.ru> (дата обращения: 13.03.2026).
4. Федеральный закон РФ №157-ФЗ «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней».
5. Покровский В.И., Киселёв В.И. Общественное здоровье и здравоохранение. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022.
6. Брико Н.И., Каграманян И.Н. Инфекционные болезни и иммунопрофилактика. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.
7. Таточенко В.К. Вакцинопрофилактика у детей и подростков. – М.: Практика, 2020.
8. UNICEF. Immunization coverage report 2023. – UNICEF, 2023.
9. European Centre for Disease Prevention and Control. Vaccination coverage in adolescents. – ECDC, 2024.
10. Руденко А.А. Основы общественного здоровья. – СПб.: СпецЛит, 2021.



УДК 61

МЕДИЦИНА. ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ
ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПОДРОСТКОВОГО НАСЕЛЕНИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ ЗА
ПЕРИОД 2015–2024 ГГ.

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом права

Осокин Роман Александрович

студент 4 курса, педиатрического факультета

Коуров Никита Валерьевич

студент 4 курса, педиатрического факультета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский
государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь

Аннотация. Представлен анализ тенденций общей и первичной заболеваемости подростков 15–17 лет, проживающих в Пермском крае. Исследуемый десятилетний период (2015–2024 гг.) охватывает функционирование системы здравоохранения до пандемии COVID-19. Выполнено сопоставление региональных показателей со средними данными по Приволжскому федеральному округу и Российской Федерации. Определены ведущие классы патологии, территории регионального риска и приоритетные направления профилактической работы.

Ключевые слова: подростки, заболеваемость, Пермский край, динамика, структура патологии, профилактика.

MEDICINE. HEALTH PROTECTION DYNAMICS OF MORBIDITY IN THE ADOLESCENT
POPULATION OF PERM KRAI FOR THE PERIOD 2015–2024

Utochkin Yuri Anatolyevich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Public Health and Health Care with a Course in Law

Osokin Roman Aleksandrovich

4th-year Student, Pediatric Faculty

Kourov Nikita Valeryevich

4th-year Student, Pediatric Faculty

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner"
of the Ministry of Health of the Russian Federation, Perm

Abstract. The article presents an analysis of trends in the general and primary morbidity rates among adolescents aged 15–17 residing in Perm Krai. The ten-year study period (2015–2024) covers the functioning of the healthcare system before the COVID-19 pandemic, during restrictive measures, and throughout the post-pandemic recovery phase. A comparison of regional indicators with the average data for the Volga Federal District and the Russian Federation was carried out. The leading classes of pathology, territories of regional risk, and priority areas of preventive work were identified.

Keywords: adolescents, morbidity, Perm Krai, dynamics, structure of pathology, prevention.

Введение

Подростковый возраст представляет собой переходный этап от детства к взрослой жизни, характеризующийся гормональной перестройкой, психосоциальной адаптацией и формированием устойчивых поведенческих паттернов. С позиций общественного здоровья подростки рассматриваются как стратегический резерв государства [2, 3]. Следовательно, мониторинг заболеваемости в данной группе позволяет оценить эффективность педиатрической и подростковой служб, а также спрогнозировать нагрузку на взрослую сеть здравоохранения[4].

Цель работы — анализ структуры и динамики заболеваемости подростков Пермского края за десятилетний период для выявления проблем и обоснования организационных решений в сфере охраны здоровья.

Материалы и методы

Исследование выполнено на основе агрегированных статистических данных Медицинского информационно-аналитического центра Пермского края (форма № 12 федерального статистического наблюдения). Показатели заболеваемости рассчитаны на 100 тысяч населения соответствующего возраста. Проанализированы параметры общей и первичной заболеваемости по 24 классам болезней в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра. Для оценки временных тенденций применялся расчет темпа прироста/убыли в процентах к базовым периодам (2015 и 2020 гг.) [6]. Сравнение проводилось со средними показателями по Приволжскому федеральному округу (ПФО) и Российской Федерации (РФ) [5, 6].

Результаты исследования

1. Общие тренды общей и первичной заболеваемости

За изучаемый период общая заболеваемость подросткового контингента в регионе демонстрировала устойчивую тенденцию к снижению. В 2015 году показатель по Пермскому краю составлял 2603,8 на 100 тыс. при среднероссийском уровне 2257,8, а к 2024 году он уменьшился до 2245,7, снижение за десятилетие составило 13,8% [1, 6].

Наиболее заметное падение зафиксировано в классе инфекционных и паразитарных болезней. Общая инфекционная заболеваемость в 2015 году составляла 41,7, а на момент 2024 года снизилась до 30,4 (уменьшилась на 27,0%), что обусловлено как естественными циклическими колебаниями, так и усилением мер специфической профилактики [1]. Первичная инфекционная заболеваемость при этом также сократилась на 24,3% [1].

В 2020 году на фоне коронавирусной инфекции были введены ограничительные мероприятия и разобщение коллективов, показатели общей заболеваемости подростков опустились до минимальных значений [1]. Однако уже в 2022–2023 гг. регистрируется компенсаторный рост, связанный с возвращением респираторных патогенов в циркуляцию и полным возобновлением плановых профилактических осмотров [2, 3].

2. Сравнительная характеристика с ПФО и РФ

В 2024 году позиции Пермского края на фоне общероссийских и окружных показателей выглядят неоднозначно. По общей заболеваемости край (2245,7) продолжает оставаться ниже среднего уровня ПФО (2674,6) и сопоставим с показателями РФ. По первичной заболеваемости значения региона (1321,5) также ниже, чем в среднем по округу (1572,5) и РФ (1454,4) [5, 6]. Данный факт может свидетельствовать либо о более качественном уровне диспансерного наблюдения, либо о сохраняющихся различиях в доступности первичного звена здравоохранения в отдаленных территориях [4].

3. Структура и ранги лидирующей патологии

В структуре общей заболеваемости подростков Пермского края в 2024 году лидирующие позиции занимают следующие классы болезней [1]:

1. Болезни органов дыхания (X класс) — 870,3 на 100 тыс (остается стабильно высокой).
2. Болезни глаза и его придаточного аппарата (VII класс) — 305,6. Отмечен значительный рост на 38,6% за последние 5 лет [1]. Это тревожный маркер цифровизации обучения и досуга подростков, приводящий к прогрессированию миопии и астигматизма [3, 4].
3. Болезни костно-мышечной системы (XIII класс) — 187,5. Зафиксирован рост на 30,4% к уровню 2020 года [1]. Данная патология тесно связана с гиподинамией, нарушением осанки и нерациональным распределением веса школьных рюкзаков [3]. Травмы и отравления (XIX класс) — 124,3 (снижение на 42,9% к 2015 г.).
4. Болезни органов пищеварения (XI класс) — 123,5 (снижение на 50,7% за 10 лет) [1].
5. Болезни органов пищеварения (XI класс) — 123,5 (снижение на 50,7% за 10 лет) [1].

В первичной заболеваемости структура лидеров схожа, однако следует выделить заметный скачок болезней эндокринной системы: за пятилетие (2020–2024) темп прироста составил +35,4% [1]. Основной вклад в эту динамику вносят ожирение и сахарный диабет 1 типа.

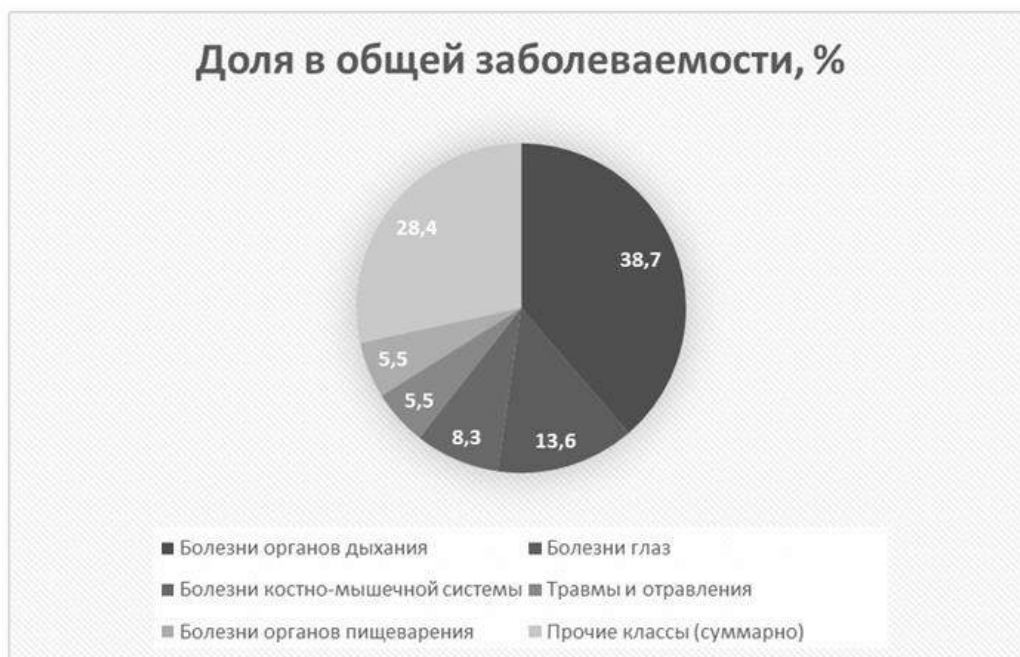


Рисунок 1 – Структура общей заболеваемости подростков Пермского края за 2024 год, %.

4. Анализ значимых нозологических групп

В рамках углубленного анализа обращает на себя внимание динамика социально значимых и управляемых патологий.

Так, общая заболеваемость ожирением среди подростков выросла с 29,0 в 2015 году до 42,2 в 2024-м (+45,5%) [1]. Данное состояние является мощным фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа в будущем [2, 3].

Показатель общей заболеваемости анемиями вырос на 39,2% (с 17,5 до 27,2 за 5 лет) [1]. Это может указывать на дефицит железа и белка в рационе на фоне интенсивного роста [3].

Бронхиальная астма демонстрирует стабилизацию показателя на уровне 28,1 на 100 тыс., что свидетельствует об эффективности пульмонологической помощи [1].

Общая заболеваемость психическими расстройствами формально показывает снижение на 6,4%, однако её абсолютный уровень (76,1 на 100 тыс.) остается одним из самых высоких среди неинфекционных классов, а первичная заболеваемость по итогам десятилетия все же выросла на 2,1% [1]. Это говорит о сохраняющемся высоком бремени депрессивных, тревожных и поведенческих расстройств в подростковой популяции [2, 3].

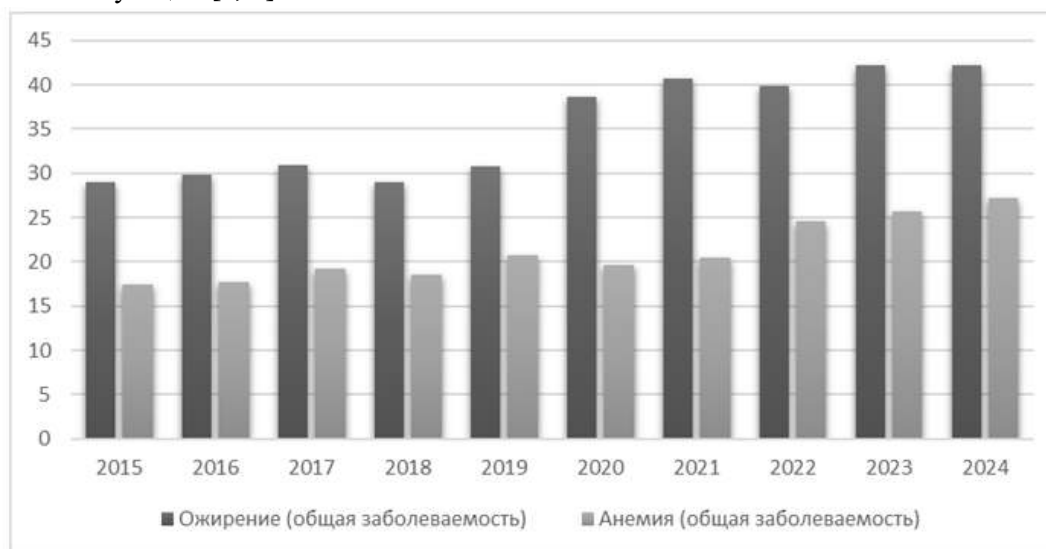


Рисунок 2 – Динамика заболеваемости ожирением и анемиями у подростков Пермского края, 2015–2024 гг.



5. Территориальные особенности заболеваемости

Анализ в разрезе муниципальных образований выявил выраженную географическую неоднородность [1].

К территориям санитарно-эпидемиологического неблагополучия по показателю общей заболеваемости в 2024 году можно отнести Александровский муниципальный округ (рост на 748% к 2020 г. — с 2019,2 до 3268,6), Куединский муниципальный округ (рост на 114% к 2020 г. — с 29,4 до 62,8 по инфекционной заболеваемости) и Краснокамский городской округ (рост первичной заболеваемости на 331% к 2015 г.) [1].

Причинами подобных скачков, помимо истинного ухудшения здоровья, могут являться: смена статистического учета при административном объединении муниципалитетов (например, Березники + Усольский район, Соликамск + Соликамский район), повышение доступности диагностики вследствие приезда узких специалистов, а также локальные вспышки инфекций в организованных коллективах [1, 2].

Наиболее благополучная ситуация по итогам 2024 года регистрируется в Гремячинском, Кочевском и Гайнском муниципальных округах, где показатели общей заболеваемости находятся на минимальных значениях [1].

6. Репродуктивное здоровье девушек-подростков

За последние 5 лет количество осложнений беременности и родов выросло на 92,6% (с 5,9 до 7,9). Учитывая низкую физиологическую готовность подросткового организма к гестации, данная тенденция требует усиления работы кабинетов медико-социальной помощи и повышения доступности средств контрацепции для указанной возрастной группы [2, 5].

Выводы и практические рекомендации:

1. За десятилетний период в Пермском крае зафиксирован сдвиг от острой инфекционной патологии к хроническим неинфекционным заболеваниям. Снижение инфекционной заболеваемости на 27% является успехом системы вакцинопрофилактики, однако высвобождающиеся ресурсы необходимо перенаправить на профилактику «школьно-обусловленных» болезней [1, 5].
2. Критический рост болезней глаза (+38,6%) и костно-мышечных нарушений (+30,4%) требует межведомственного взаимодействия с системой образования: контроль освещенности классов и аудиторий, регламентация режима использования электронных средств обучения, подбор эргономичной ученической мебели [3, 4].
3. Синхронный рост ожирения и анемий сигнализирует о недостатках питания подростков. Рекомендуется усилить санитарно-просветительскую работу среди родителей и самих обучающихся о принципах здорового пищевого поведения, а также обеспечить контроль качества школьного питания [2, 3].
4. Результаты распределения округов должны стать основой для выездной работы краевых центров здоровья с целью углубленного обследования подростков в Александровском, Куединском и Краснокамском округах [1].
5. Рост осложнений ювенильной беременности диктует необходимость внедрения в образовательных учреждениях края просветительских модулей по планированию семьи с акцентом на риски ранних родов [2, 5].
6. Рекомендуется сохранить высокий охват профилактическими осмотрами, поскольку именно их полнота и регулярность обеспечивают своевременное выявление патологии и адекватную статистическую регистрацию [4, 5].

Таким образом, динамика последнего десятилетия демонстрирует снижение инфекционного бремени на фоне роста хронической неинфекционной патологии, что требует пересмотра приоритетов в организации медико-профилактической помощи подростковому населению Прикамья.

Список литературы:

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2024 году». — Пермь: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, 2025.
2. Медико-демографические показатели здоровья населения Пермского края за 2015–2024 гг.: статистический сборник / МИАЦ Пермского края. — Пермь, 2025.
3. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Состояние здоровья детей и подростков в Российской Федерации: современные тенденции и перспективы // Вопросы современной педиатрии. — 2020. — Т. 19, № 3. — С. 176–189.



4. Кучма В.Р. Гигиеническая безопасность жизнедеятельности детей и подростков в условиях цифровой среды // Здоровоохранение Российской Федерации. — 2021. — Т. 65, № 5. — С. 427–432.
5. Об утверждении Порядка проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних: приказ Минздрава России от 10.08.2017 № 514н (ред. от 21.02.2022).
6. Федеральная служба государственной статистики. Здоровоохранение в России — 2024: статистический сборник. — М.: Росстат, 2024.

УДК 616-053.2:92

**ЖЕМЧУЖИНА УРАЛЬСКОЙ ПЕДИАТРИИ: ЖИЗНЬ И НАСЛЕДИЕ ПРОФЕССОРА
П.И.ПИЧУГИНА**

Евстафьева Виктория Юрьевна

студент, 4 курс, педиатрический факультет

Рафикова Анастасия Константиновна

студент, 4 курс, педиатрический факультет

ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера, г. Пермь

Аннотация. Статья посвящена выдающемуся врачу и профессору Павлу Ивановичу Пичугину, истории его жизни, становлению его как врача, его огромному вкладу в российскую педиатрию, основанию педиатрической службы в городе Пермь, созданию Пермской Пичугинской больницы, его наградам и заслугам.

Ключевые слова: Павел Иванович Пичугин, педиатрия, Урал, Пермь, врач, Пичугинская больница, медицина.

**THE PEACOCK OF URALIAN PEDIATRICS: THE LIFE AND LEGACY OF PROFESSOR
P.I. PICHUGIN**

Evstafyeva Victoria Uryevna

Student 4th years, pediatric faculty

Rafikova Anastasia Konstantinovna

Student 4th years, pediatric faculty

PSMU named after E. A. Wagner, Perm

Abstract. The article is dedicated to the outstanding doctor and professor Pavel Ivanovich Pichugin, his life story, his development as a doctor, his immense contribution to Russian pediatrics, the establishment of a pediatric service in the city of Perm, the creation of the Perm Pichugin Hospital, and his awards and achievements.

Keywords: Pavel Ivanovich Pichugin, Pediatrics, Ural, Perm, Doctor, Pichuginskaya Hospital, Medicine.

Среди плеяды выдающихся русских и советских врачей первой половины XX века особое место занимает имя Павла Ивановича Пичугина. Выходец из бедной семьи, он сумел не только достичь вершин медицинской науки, но и создать на Урале первую специализированную детскую клинику, ставшую образцом для подражания. Его жизнь — это история беззаветного служения детям, науке и своему делу.

От крестьянского сына до доктора медицины

Павел Иванович Пичугин родился 27 июня (14 июня по старому стилю) 1876 года в селе Морки Царёвококшайского уезда Казанской губернии (сегодня — посёлок Морки, Республика Марий Эл). Семья жила в крайней бедности: отец работал чернорабочим на смолокурном заводе. Однако необычайные способности мальчика проявились рано: к 8 годам он окончил трехклассную начальную школу всего за два года, получив за успехи награду.

Судьба могла бы сложиться иначе, если бы не случай. Приехав с матерью в Казань, талантливый подросток привлек внимание профессора духовной академии Г. Машанова, который настоятельно рекомендовал дать юноше образование. В 1889 году Пичугин поступил в Казанскую третью гимназию. Вскоре он осиротел и остался без средств к существованию, но директор гимназии, известный ученый А.Д. Иноземцев, устроил сироту в пансион на средства благотворительного общества.

Уже в гимназии Павел увлекся естествознанием, физиологией и гигиеной, твердо решив поступать на медицинский факультет. Он зарабатывал репетиторством, помогая себе и сестре. В 1902 году он окончил медицинский факультет Императорского Казанского университета с высшей похвалой (sum eximia laude).



Научный путь и войны

Сразу после университета Пичугин начал работать ординатором в детской клинике под руководством профессора П.М. Аргутинского. Он рано проявил интерес к инфекционным болезням и бактериологии. Летом 1904 года он стажировался в Московском бактериологическом институте у всемирно известного профессора Г.Н. Габричевского, где осваивал методы приготовления вакцин и сывороток.

Далее его жизнь тесно переплелась с войнами и командировками:

Русско-японская война (1904–1905): служил ординатором 20-го Харбинского сводного госпиталя в Маньчжурии.

Стажировка в Европе (1907–1913): совершенствовал знания в клиниках Швейцарии и Германии, изучал бактериологию молока, детские инфекции и хирургию у ведущих профессоров (Колле, Сали, Кохер).

Защита диссертации (1913): в Казанском патологоанатомическом институте защитил докторскую диссертацию на тему «К вопросу о лецитиновом перерождении», получив степень доктора медицины.

Первая мировая война: служил старшим ординатором госпиталя, не прекращая научной работы и чтения лекций студентам.

К 1917 году Павел Иванович уже имел весомый авторитет: ему присвоили звание приват-доцента, он открыл при университете курс по детскому туберкулезу и малярии, а также активно участвовал в работе «Общества борьбы с детской смертностью».

Как профессор Пичугин создал первую на Урале детскую больницу

Он приехал в Пермь, где не было не только детской больницы, но даже амбулатории. Спустя два года здесь открылась клиника, которую называли «жемчужиной» медицинского факультета. История Павла Ивановича Пичугина — это история человека, который не просто лечил детей, а создал систему помощи им с нуля.

Сегодня здание на углу улиц Краснова и 25 Октября в Перми ничем особенным не выделяется. Но ровно 100 лет назад здесь произошла революция в уральской медицине. 5 февраля 1922 года профессор Павел Иванович Пичугин открыл первую на Урале клинику детских болезней.

До этого момента больных детей в Перми принимали в обычных взрослых палатах. А специальных врачей-педиатров в городе просто не существовало.

После учебы он остался работать ординатором в детской клинике Казани. Затем была русско-японская война, служба в госпиталях Харбина, стажировки в лучших клиниках Швейцарии и Германии (1907-1913 гг.) и защита докторской диссертации. К 1920 году Пичугин был уже сложившимся ученым с огромным опытом.

Вызов: Пермь без детской медицины

В 1920 году, в разгар Гражданской войны и разрухи, приват-доцента из Казани пригласили возглавить кафедру детских болезней только что открывшегося медицинского факультета Пермского университета.

Условия, в которых оказался профессор, были шокирующими даже для того сурового времени. В Перми не было ни одной детской больницы. Не было даже детской амбулатории — маленьким пермякам нигде было получить квалифицированную помощь.

Но Пичугин был не из тех, кто отступает. Он начал с поиска здания. После долгих мытарств под клинику выделили бывшее Насоновское училище. Почти два года ушло на ремонт, оборудование и оснащение — страна лежала в руинах, не хватало буквально всего.

«Жемчужина» на 30 коек

И вот 5 февраля 1922 года свершилось. Клиника открыла двери для маленьких пациентов. Всего на 30 коек. Но это был настоящий прорыв.

Профессор-офтальмолог П. И. Чистяков, увидев результат трудов коллеги, восхищенно сравнил новое учреждение с жемчужиной, которую Пичугин «тщательно очистил, отшлифовал и передал медицинскому факультету университета для украшения».

Это была не просто больница. Это была клиника — база для подготовки будущих врачей. Студенты получили возможность не просто читать учебники, а учиться у постели больного ребенка. А уже в 1923 году Пичугин открыл при клинике детскую амбулаторию, заложив основы поликлинической службы.



Клиника быстро стала ведущим центром подготовки врачей-педиатров. Сам Пичугин бесменно руководил ею до конца жизни, совмещая это с заведованием кафедрой. В 1926–1927 годах он также занимал посты заместителя декана и ученого секретаря медицинского факультета.

Признание и память

Жизнь Павла Ивановича Пичугина была примером самоотверженности. Коллеги и ученики отмечали его редкую доброту и мягкость в обращении с детьми. На юбилее 25-летия деятельности декан факультета профессор Кромер сказал: «Ваш наружный облик олицетворяет мягкость и детскую доброту, и ваше отношение к детям дает нам пример того, какими чертами должен обладать врач-педиатр».

Награды:

За свой многолетний труд профессор был удостоен высших государственных наград:

Орден Ленина

Орден Трудового Красного Знамени

Медаль «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.»

Знак «Отличник здравоохранения».

Павел Иванович Пичугин скончался 31 марта 1954 года в Перми (тогда — город Молотов) и был похоронен на Егошихинском кладбище у стен Успенской церкви.

Наследие

Сегодня имя профессора Пичугина носит Городская детская клиническая больница № 9 города Перми (бывшая клиника детских болезней Пермского университета). Это лучшее подтверждение того, что «жемчужина», созданная его руками и талантом, продолжает сиять и спасать жизни спустя столетие.

Из простого марийского паренька, мечтавшего лечить детей, Павел Иванович превратился в основателя уральской школы педиатрии, чье наследие живет в современных врачах и спасенных пациентах.

Список литературы:

1. Александров Н.А., Халетова С.С. Профессор Павел Иванович Пичугин — выдающийся педиатр // Казанский медицинский журнал. — 1998. — Т. 79, № 4. — С. 306–308.
2. Пичугин Павел Иванович // Татарская энциклопедия. — Казань, 2010. — Т. 4.
3. Пичугин Павел Иванович // Марийская биографическая энциклопедия / Авт.-сост. В.А. Мочаев. — Йошкар-Ола, 2017. — С. 347.
4. Шафран Г.М. Воспоминания о профессоре П.И. Пичугине (из личного архива). Приводится по: Мельников Н.А. и др. Люди. Судьбы. Факты. — Йошкар-Ола, 2024.
5. Ильинский П.И. 35-летие научно-преподавательской и врачебно-общественной деятельности профессора П.И. Пичугина // Педиатрия. — 1938. — № 3.
6. ГБУЗ ПК «Детская клиническая больница им. Пичугина П.И.» — История больницы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://gdkb-pichugina.ru/history/> (дата обращения: 26.05.2026).
7. Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера — Пичугин Павел Иванович: биография [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pdma.ru/home/36-universitet/vechnaya-pamyat/1398-pichugin-pavel-ivanovich.html> (дата обращения: 26.05.2026).
8. Татарская энциклопедия — Пичугин Павел Иванович [Электронный ресурс]. URL: <https://tatarica.org/ru/razdely/zdravoohranenie/personalii/pichugin-pavel-ivanovich> (дата обращения: 26.05.2026).
9. Новый компаньон — Вектор общих интересов: интервью с главным врачом ДКБ им. Пичугина Д.А. Бондарем [Электронный ресурс]. URL: <https://www.newsko.ru/articles/nk-4486510.html> (дата обращения: 26.05.2026).



**145 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ КАРДИОЛОГА- НОВАТОРА-
ВЛАДИМИРА ФИЛИППОВИЧА ЗЕЛЕНИНА**

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук,

доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом права.

Андреева Елизавета Александровна

студентка 4 курса педиатрического факультета,

Третьякова Анастасия Андреевна

студентка 4 курса педиатрического факультета

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, Россия

Аннотация. Статья посвящена 145-летию со дня рождения Владимира Филипповича. Зеленина- российского кардиолога, основоположника электрокардиографии, прекрасного клинициста и замечательного педагога. Освещен путь ученого от получения образования в Императорском Московском Университете до становления ведущим специалистом в области кардиологии. Подробно описаны его ключевые научные достижения: разработка концепции бикардиограммы, создание новаторской классификации гипертонической болезни, введение в клиническую практику "капель Зеленина", а также первое в медицинской практике описание предынфарктного состояния на собственном опыте.

Ключевые слова: история медицины, кардиология, электрокардиография, вклад в медицину, предынфарктное состояние, психосоматические расстройства, медицинская наука XX века.

**145TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF THE OUTSTANDING SCIENTIST AND
INNOVATIVE CARDIOLOGIST VLADIMIR FILIPPOVICH ZELENIN**

Yuri Anatolyevich Utochkin

candidate of Medical Sciences,

Associate Professor, Department of Public Health and Healthcare with a Law Course

Elizaveta Aleksandrovna Andreeva

fourth-year student, Faculty of Pediatrics

Anastasia Andreevna Tretyakova

fourth-year student, Faculty of Pediatrics

Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Russia

Abstract. This article is dedicated 145th anniversary of the birth of Vladimir Filippovich Zelenin, a Russian cardiologist, pioneer of electrocardiography, outstanding clinician, and gifted educator. The paper traces the scientist's path from his education at the Imperial Moscow University to his emergence as a leading specialist in the field of cardiology. His key scientific achievements are described in detail, including the development of the concept of the bicardiogram, the creation of an innovative classification of hypertension, the introduction of "Zelenin's drops" into clinical practice, as well as the first description in medical practice of a pre-infarction condition based on his own experience.

Keywords: history of medicine, cardiology, electrocardiography, contribution to medicine, pre-infarction condition, psychosomatic disorders, 20th-century medical science.

Введение.

Владимир Филиппович Зеленин- российский кардиолог, основоположник электрокардиографии, прекрасный клиницист, замечательный педагог, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР.

Родился Владимир Филиппович 28 июня 1881 года в селе Красное Малоархангельского уезда Орловской губернии в семье купца Филиппа Ивановича Зеленина тринадцатым и последним ребенком (рис.1), но, к несчастью, мать мальчика умерла во время родов и Володя остался под присмотром старшей сестры. В детстве мальчик был озорной, часто хулиганил, за что однажды был высечен отцом, который преподавал ему урок, как обращаться с такой хрупкой жизнью. Вспоминая этот случай, будучи врачом Владимир Зеленин очень чутко и бережно относился к своим пациентам: *«Ваши истинные чувства и искреннее желание помочь больному прилипают к бумажкам, на которых выписаны ваши рецепты, и потенцируют действие предписанных средств».*



Рисунок 1 – Семья Зелениных. Орловская губерния. 1890-ые гг. Крайний справа во втором ряду Владимир Зеленин

Филипп Иванович, отец Зеленина, был купцом и арендовал мельницу, что позволило его детям получить хорошее, престижное образование. Так, Зеленин поступил в 1892 году в Первую Орловскую мужскую гимназию. Он учился с удовольствием, *«отличился прилежанием, старанием, усердием и вниманием»*– как писали в его выпускном документе.

В 1895 году отец семейства разорился и всем детям Зеленина пришлось искать варианты заработка. Владимир пошел репетиторствовать, к счастью, в то время открывались многие учреждения, и гимназист не оставался без работы. С того момента Зеленин горячо любил преподавание и пронес это чувство сквозь годы.

Окончив в 1900 году гимназию, Владимир Филиппович перебрался в Петербург, там в 1902 году он поступил в Военно-медицинскую академию, но спустя 2 года был отчислен из-за участия в студенческом бунте. Благо в дореволюционной России не лишали права на образование, и Владимир Зеленин спустя несколько месяцев смог поступить вновь на 2 курс медицинского факультета Императорского Московского Университета. По окончании университета он должен был отслужить в армии военным врачом (рис.2).



Рисунок 2 – В.Ф. Зеленин. Военный врач.

Будучи на службе, Владимир Филиппович впервые задумался о написании своей диссертации, тема которой была «Изменения электрокардиограммы под влиянием фармакологических средств группы наперстянки» (1911г.). Вдохновившись учеными Огюстом Дезире Уоллером и Виллемом Эйнтховеном, на основе их работ Зеленин стал изучать и совершенствовать метод электрокардиографии. Он сделал вывод о природе электрических явлений в сердце и ввел понятие об электрокардиограмме как о бикардиограмме.

Данное нововведение получило широкую огласку, что помогло в понимании механизмов изменения электрокардиограммы при патологиях ритма сердца.

В 1915 году Зеленин ушел со службы, купил двухэтажный особняк, в котором проживал со своей семьей в одной части комнат, а в другой организовал палаты для приема больных. Одним из его пациентов оказался большевик Федор Николаевич Петров, который страдал *«сердечными приступами»*. Дело в том, что Петров находился в заключении, а затем в карцере, где пережил жестокое обращение. Из-за нечеловеческих условий у Петрова возникли *«тяжелые формы сердечных припадков»*, после чего тюремный врач диагностировал у него острый ревматизм. Изначально большевик справлялся со своим недугом, но со временем его состояние ухудшалось, и Петров обратился к Зеленину. Совокупность симптомов никак не соответствовала клинической картине сердечной патологии.

Пообщавшись с пациентом, Владимир Зеленин сразу понял, что перед ним очень беспокойный человек, которому могло бы помочь доброе слово и поддержка. Владимир Филиппович обладал мягким, эмпатичным характером, что помогло многим его больным. С того момента Зеленин заинтересовался вопросами психосоматики и часто писал о *«неврозах сердца»*, *«большом вегетативном кризе»* и *«вегетативных бурях»*. Для подобных состояний он изучал действие и совокупность таких препаратов, как: валерианы, мяты перечной, боярышника, горицвета, ландыша майского, брома и красавки обыкновенной.

Однако именно комбинация препаратов настоек валерианы, ландыша и белладонны с ментолом впоследствии получила большую огласку и стала *«каплями Зеленина»*. В дальнейшем капли продавались в городских аптеках и ими стали пользоваться повсеместно.

С 1918 по 1924 г. Владимир Филиппович являлся одним из организаторов Государственной высшей медицинской школы на базе Московского коммунистического госпиталя, где был деканом и заведующим пропедевтической, а затем факультетской терапевтической клиникой. Затем в 1924–1929 гг. Владимир Зеленин был директором Клинического института функциональной диагностики и экспериментальной терапии. При институте был создан электрокардиографический кабинет.

В дальнейшем с 1929 по 1952 г. Зеленин заведовал кафедрой и госпитальной терапевтической клиникой лечебного факультета 2-го Московского медицинского института и одновременно (1944–1948 гг.) был директором Института экспериментальной и клинической терапии АМН СССР.

В 1944 г. Владимир Филиппович был утвержден Академией медицинских наук СССР действительным членом и избран первым академиком-секретарем отделения клинической медицины (1944–1946 гг.) (рис.3).



Рисунок 3 – Первые члены Академии медицинских наук. Пятый слева в первом ряду В. Ф. Зеленин

В это же время Зеленин продолжал заниматься аспектами кардиологии.

Пристальное внимание он уделял гипертонической болезни и выделил свою классификацию. Она состояла из 3-х форм, в зависимости от пораженных органов: 1 форма- сердечная гипертония; 2 форма- мозговая гипертония; 3 форма- почечная гипертония. Также Зеленин указывал на то, что гипертония имеет гораздо больше причин, нежели их выделяли. Например, наследственность, ожирение, стресс, предменопауза у женщин. Помимо этого, Владимир Филиппович выделил определенные осложнения, возникающие при ГБ- сердечно-сосудистой недостаточности (из-за увеличения размеров сердца); инсульт (из-за атеросклероза сосудов головного мозга); уремия (из-за поражения почек).

Зеленин описал и патогенез данного заболевания: повышение тонуса стенок артериол влечет за собой их сужение и, следовательно, уменьшение их просвета, что затрудняет продвижение крови из артерий в вены. При этом давление крови на стенки артерий повышается и, таким образом, возникает гипертония.

В 1945 году Зеленин выступил с докладом о лечении ГБ, где раскрыл вопросы об особенностях профилактики и излечимости заболевания на начальном этапе, предложил использовать лекарственное средство-раувольфия. Эта рекомендация была актуальна еще долгое время, вплоть до середины 80-х годов.

В 1950-х Зеленин составил свою классификацию кардиологических состояний, которая включала термин «стенокардия». Также Владимир Филиппович выделил диагностические критерии, которые позволяли различать инфаркт миокарда от стенокардии (например, длительные стенокардические боли, «коронарный» зубец Т на ЭКГ и т.д.). Благодаря Зеленину в терапию ангинозных приступов были введены нитроглицерин, морфин (для обезболивающего эффекта), которые по сей день являются препаратами скорой помощи при инфаркте миокарда.

Кроме того, Владимир Филиппович смог впервые описать такое состояние, как «предынфарктное». Однажды на прогулке Зеленин почувствовал что-то неладное со своим здоровьем, предугадывая развитие инфаркта миокарда.

Как показало ЭКГ, у Зеленина были проявления инфаркта миокарда. Тем самым, Владимир Филиппович в дальнейшем на собственном опыте смог описать и проанализировать симптомы, которые сигнализируют о предшествующем инфаркте миокарда.

В связи с длительной реабилитацией перенесенного заболевания, Зеленин был вынужден отстраниться от работы на кафедре.



Рисунок 4 – В.Ф. Зеленин (1881-1968 гг.)

В последние годы жизни профессор увлекся написанием статей, книг, в которых резюмировал свои клинические знания и богатый врачебный опыт (рис.4).

Владимир Филиппович Зеленин умер 19 октября 1968 года. Несмотря на тяжелую судьбу профессор смог сохранить человечность, доброту и заботу о своих пациентах и до конца жизни был верен и предан своему любимому делу- медицине.

Список литературы:

1. Сименюра С., Алексеев Р., Дюпин П., Жарикова Е., Загидова А., Карноух К., Мельникова Е. (МГМСУ им. А. И. Евдокимова) – Серия «Жизнь замечательных врачей». Москва 2016г.
2. Вёрткин А.Л., Мороз В.И. Московский государственный медико- стоматологический университет имени А. И. Евдокимова. Амбулаторный прием / Т. 2. № 1 [2, с. 4], 2016.
3. М.Ш. Кнопов. Клиническая медицина. 2021.



ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ ПОДРОСТКОВ ГОРОДА ПЕРМЬ

Хайруллина Юлия Андреевна

Газизова Эльвина Ильясовна

студенты 4 курса педиатрического факультета

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом права

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера»

Минздрава России, г. Пермь

Аннотация. В условиях интенсификации учебного процесса в старшей школе возрастает необходимость поиска эффективных способов поддержания психологического и физического здоровья учащихся. Физическая культура выступает одним из доступных инструментов повышения адаптационных возможностей организма. В данной статье рассматривается влияние физической активности на уровень стрессоустойчивости школьников 10-11 г. Пермь.

Ключевые слова: физическая активность, подростки, стрессоустойчивость, здоровый образ жизни.

PHYSICAL ACTIVITY EFFECT ON ADOLESCENT STRESS RESISTANCE IN PERM

Khayrullina Yulia Andreevna

Gazizova Elvina Ilyasovna

4th-year students of the Faculty of Pediatrics

Utochkin Yuri Anatolyevich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Public Health and Healthcare with a

Course in Law, Academician E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm

Abstract. In the context of intensifying the educational process in high school, there is a growing need to find effective ways to maintain the psychological and physical health of students. Physical education serves as one of the accessible tools to increase the adaptive capacities of the body. This article examines the impact of physical activity on the level of stress resistance in 10th-11th grade schoolchildren in the city of Perm.

Keywords: physical activity, adolescents, stress resistance, healthy lifestyle.

Введение. В эпоху цифровизации и стремительного развития технологий проблема малоподвижного образа жизни приобретает статус одной из главных угроз для здоровья подрастающего поколения. Современный школьник проводит в сидячем положении большую часть своего дня: за партой на уроках, дома за выполнением домашних заданий, а затем за компьютером или смартфоном в часы отдыха. По данным Всемирной организации здравоохранения, большинство подростков недостаточно физически активны [7]. Малоподвижный образ жизни (гиподинамия) у подростков приводит к нарушению выработки гормонов радости (эндорфинов), что вызывает хроническую усталость, повышенную тревожность, вспыльчивость и усугубляет симптомы депрессии. [8]

Физическая активность влияет не только на биохимию, но и психологическое состояние. Занятия спортом повышают самооценку человека, а также уверенность в себе. Человек ставит перед собой достижение, которое желает достичь, способствуя формированию положительного образа «Я». Чувство достижения вызывает положительные эмоции, улучшает настроение, снижает уровень стресса. [4] Также регулярные занятия спортом улучшают межличностные отношения, что также положительно влияет на психику человека. К примеру, групповые занятия или спортивные мероприятия помогают наладить межличностные отношения, завести новых друзей, которые будут оказывать поддержку, что поможет снизить чувство одиночества и изоляции. [1]

Цель исследования

Изучить влияние регулярной физической активности на уровень стрессоустойчивости, индекс массы тела (ИМТ) и психоэмоциональное состояние старшеклассников г. Перми, а также выявление их ключевых мотивов к занятиям спортом.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 42 школьника 16–18 лет (обучающиеся 10–11 классов) города Пермь. (МАОУ «СОШ № 6» г. Перми, МАОУ «Лицей № 2» г. Перми, Политехническая школа ПНИПУ).



Для проведения исследования нами был использован тест «Самооценка стрессоустойчивости» Л.П. Пономаренко и Р.В. Белоусовой, ориентированный на подростков, в котором можно определить уровень стрессоустойчивости (очень низкий, низкий, ниже среднего, чуть ниже среднего, средний, чуть выше среднего, выше среднего, высокий уровень, очень высокий уровень). Также, была использована анкета, которая включила в себя вопросы, направленные на выявление ИМТ и уровня физической активности подростка, вида физической активности, мотивации для занятий спортом, а также ощущений после занятий.

Статистическая обработка полученных эмпирических данных осуществлялась методами дескриптивной статистики с расчетом относительных величин (процентных долей). Для оценки физического статуса учащихся применялся метод антропометрии с расчетом индекса массы тела (ИМТ) Кетле. Анализ взаимосвязей между категориальными переменными (уровень стрессоустойчивости и частота физических нагрузок) проводился методом группировки данных.

Результаты и обсуждение

В исследовании приняли участие 42 школьника (из них 29% юноши, 71% девушки). 38 человек (92,7%) – учащиеся 10 класса, 3 человека (7,3%) – учащиеся 11 класса.

При рассмотрении научных исследований в представленной литературе, мы сделали вывод о положительном влиянии физической нагрузки на психику человека. Например, исследования, проведенные в 2020-м году, показали, что участники, которые занимаются физической активностью не менее трёх раз в неделю, констатировали снижение уровня тревожности, стресса, депрессии на 20 – 30%. Анализ, который охватывает более сотни исследований, подтвердил, что регулярное выполнение физических упражнений улучшает психоэмоциональное состояние и снижает риск психических расстройств. [4]

Уровень стрессоустойчивости. Из данной группы исследуемых 7,1% получили результат на уровень стрессоустойчивости «очень высокий/ высокий/ чуть выше среднего» в тесте на стрессоустойчивость. Результат «чуть выше среднего/ средний» получили 64,3%. Результат «чуть ниже среднего/ ниже среднего/ низкий» получили 21,4%. Результат «очень низкий» не получил ни один человек.

Интерпретация результатов теста на стрессоустойчивость Л.П. Пономаренко и Р.В. Белоусовой.

Высокие показатели: Подросток адекватно воспринимает трудности. Он умеет переключать внимание, сдерживать импульсивные реакции и сохранять работоспособность в период экзаменов или конфликтов. Редко действует сгоряча.

Средние показатели: Типичный профиль для подросткового возраста, учитывая гормональную перестройку. Эмоциональный баланс сохраняется в привычной обстановке, но резко падает при дефиците сна, высокой многозадачности или давлении со стороны взрослых.

Низкие показатели: Свидетельствуют о деструктивных стратегиях совладания со стрессом. Подросток склонен долго переживать из-за ошибок, бурно реагировать на замечания педагогов или сверстников. Возможна склонность к соматизации стресса (головные боли, бессонница). Требуется коррекция режима дня и освоение навыков саморегуляции. [6]

Индекс массы тела. Низкий показатель индекса массы тела (менее 18,5 - дефицит массы тела), имеют 26,2%, нормальный показатель ИМТ (18,5-24,9) имеют 60,0%, повышенный показатель ИМТ (25,0-29,9 - избыточная масса тела), имеют 12,0%.

Частота физической нагрузки. 68,3% отметили, что занимаются физической активностью 2-3 раза в неделю, 22,0% отметили, что занимаются каждый день, и 4 человека 9,5% отмечают, что занимаются 2-3 раза в месяц и реже.

Зарядка по утрам. Всего 4,8% делают зарядку по утрам каждый день. 17 человек делают редко или иногда 40,5% и 45,2% признаются, что вообще не делают зарядку по утрам.

Вид физической активности. Физическая активность может выполняться в различных формах:

1) Аэробные упражнения: Данные упражнения включает в себя бег, плавание, танцы, велоспорт – одни из наиболее эффективных способов снижения стресса. Во время выполнения данных упражнения увеличивается частота сердечных сокращений, усиливается кровообращение, вызывая выделение адреналина и эндорфина.



2) Силовые тренировки: Силовые тренировки – занятия с большим весом, а также упражнение на сопротивление. Они способствуют повышению самооценки, уверенности в себе, улучшает физическую форму, полезны для людей, страдающих от депрессии (в процессе выполнения выделяются нейротрансмиттеры).

3) Другие виды спорта:

- Командные виды спорта: футбол, баскетбол и т.д. способствуют социализации, взаимодействуют с другими участниками, избавлению от одиночества и чувства изоляции;
- Прогулки: прогулки на природе отвлекают человека от повседневных забот;
- Танцы: помогают выразить эмоции через движения, улучшает настроение, а также сочетает физическую нагрузку с удовольствием (выделения дофамина и других гормонов, отвечающих за положительные эмоции). [5]

21,4% старшеклассников выбирают спортзал, турники или тренажеры, 21,4% предпочитают танцы, аэробику, 14,3% любят подвижные игры, 9,5% выбрали бассейн, 7% отдают предпочтение йоге, фитнесу или растяжке, 4,8% предпочитают бег, еще 4,8% любят ходьбу и прогулки на природе. Остальные 14,3% выбрали вариант «Другое».

Мотивация для занятий. Для простого большинства опрошенных школьников - 55%, основной мотивацией для занятия спортом является поддержание физической формы, внешней привлекательности тела. Для 25% основной мотивацией является взаимодействие в коллективе и спортивный азарт, а остальные 20% выбирают заботу о здоровье посредством физической активности.

Состояние организма после физической активности. Занятия спортом помогают вырабатывать эндорфины – это гормоны счастья, которые помогают смягчать стресс, улучшают настроение и помогают справляться с негативными эмоциями.[3] Большинство респондентов (51%) отмечают положительное влияние на психическое состояние и улучшение настроения. Некоторые отмечают улучшение физического состояния, прилив бодрости и подъем энергии (25%), остальные (27%) не отслеживают никакого влияния или отмечают ухудшение состояния.

Наше исследование показало, что каждый ученик, обладающий уровнем стрессоустойчивости «очень высокий/ высокий/ чуть выше среднего» занимается спортом каждый день или 2-3 раза в неделю.

Ученики с уровнем стрессоустойчивости «чуть ниже среднего/ ниже среднего/ низкий» чаще других отмечают, что вообще НЕ выполняют зарядку по утрам. Утренняя зарядка является частью важного ритуала заботы о себе с самого начала дня, который дает прилив бодрости и сил, пробуждает организм и задает позитивный и благоприятный настрой на день. Соответственно, ученики, пренебрегающие утренней зарядкой, лишают себя этих позитивных моментов, и их уровень стрессоустойчивости ниже, чем у остальных ребят в данной группе.

Также, все ученики, имеющие мотивацию «забота о здоровье» для занятий спортом, имеют уровень стрессоустойчивости «очень высокий/ высокий/ чуть выше среднего». Данный факт подтверждает то, что забота о своем здоровье и самочувствии, является фактором осознанного отношения к своему организму и психике и, следовательно, гарантирует более высокий уровень стрессоустойчивости, по сравнению с остальной группой.

При анализе пункта «ощущение своего состояния после физической активности», выявлена прямая корреляционная зависимость, между выбором ответов: «не ощущаю никаких изменений» или «чувствую ухудшение состояния» и пониженным уровнем стрессоустойчивости. Подростки, выбравшие вариант «не ощущаю никаких изменений» или «чувствую ухудшение состояния» имеют уровень стрессоустойчивости «чуть ниже среднего/ ниже среднего/ низкий». Данный феномен может свидетельствовать об истощении адаптационных ресурсов и разбалансировке регуляторных систем организма у данной группы подростков. Физическая нагрузка для них выступает не фактором снижения нервно-психического напряжения, а дополнительным стресс-агентом. Таким образом, уязвимость к стрессу у подростков тесно связана с нарушением механизмов саморегуляции и неспособностью организма к адекватному восстановлению через физическую разрядку. [2]

Выводы

На основании проведенного исследования уровней стрессоустойчивости и физической нагрузки учащихся 10-11 классов города Пермь, можно сформулировать следующие выводы:

- 1) Большинство опрошенных старшеклассников (64,3%) имеют средние и выше средних показатели стрессоустойчивости («очень высокий/ высокий/ чуть выше среднего/ средний»). Из них абсолютное большинство (93,3%) занимается физической активностью 2-3 раза в неделю или



каждый день. На основании этих данных, можно сделать вывод, что существует сильная положительная связь между регулярной физической активностью и высоким уровнем стрессоустойчивости у старшеклассников. Подавляющее большинство подростков с хорошими показателями стойкости к стрессу ведут активный образ жизни.

- 2) Большинство опрошенных (60,0%) имеют нормальный вес, однако более трети группы (38,2%) отклоняются от нормы, причем проблема дефицита веса выражена в два раза сильнее, чем избыточная масса. В данной группе риски, связанные с нехваткой веса (возможные нарушения питания, анемия), преобладают над рисками набора лишнего веса.
- 3) Для большинства подростков (54,8%) ключевым стимулом к тренировкам является внешний результат — улучшение внешности и достижение физической привлекательности. Регулярные тренировки (у 93,3% устойчивых ребят) не только снижают стресс физиологически, но и удовлетворяют их главную потребность — выглядеть привлекательно, что поднимает самооценку и укрепляет ментальное здоровье.
- 4) Физическая активность является для подростков не только инструментом физического развития, но и психологической разгрузки. Почти половина опрошенных (47,6%) напрямую связывает спорт с улучшением ментального состояния, что в два раза превышает долю тех, кто отмечает чисто физический эффект (20,5%). Хотя изначально подростки приходят в спорт ради внешней привлекательности (54,8%), главным результатом занятий для них становится внутреннее благополучие — улучшение настроения и спокойствие.

Заключение

В итоге, можно сделать вывод, что физические нагрузки необходимы для полноценной и активной жизни человека. Они улучшают не только общефизиологическое состояние организма человека, но также являются регуляторами психических состояний и способствуют психологическому благополучию. Поэтому ежедневные занятия физической культурой и спортом, которые является одним из основных методов улучшения психического состояния человека. Регулярное занятие спортом – залог не только подтянутого, здорового тела, но и психологической и эмоциональной стабильности.

Список литературы:

1. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление / В. А. Бодров. – М.: ПЕР СЭ, 2021. – 528 с
2. Гетманская Я.Э. Использование традиционных средств оздоровительной тренировки на уроках физической культуры с учащимися среднего школьного возраста / 2021. – С. 65-66.
3. Голобородько, Е. В. Вероятные механизмы изменения уровня эндорфинов в плазме крови при электромагнитном терапевтическом воздействии на головной мозг // ВНМТ. 2020
4. Дмитриева, А.С., Пахомов В. И. Влияние спорта на жизнь и здоровье человека. Физическая активность, как основное направление развития здорового общества // Наука-2020. 2021. № 7(52).
5. Маврина, Е.А., Савельев М. Ю. Пропаганда физической культуры и здорового образа жизни в современном мире // Наука-2020. 2021. № 9.
6. Пономаренко, Л. П. Основы психологии для старшеклассников : пособие для педагогов : в 2 ч. / Л. П. Пономаренко, Р. В. Белоусова. — Москва : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2001. — Ч. 2 : Психология общения. — 192 с. — ISBN 5-691-00713-1.
7. Психическое здоровье подростков // Всемирная организация здравоохранения. 2023.
8. Храмов, А. С. Повышение уровня синтеза гормонов счастья путем занятия спортом / А. С. Храмов, И. В. Ананьева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2024. — № 23 (522). — С. 154-155.



УДК 617-089:92

ПУТЬ К СОВЕРШЕНСТВУ. К 55-ЛЕТИЮ СЕРГЕЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА ДЕНИСОВА

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук

Исламов Александр Васильевич

Шайдуллина Рената Николаевна

студент

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, Россия, г. Пермь

Аннотация. Статья посвящена 55-летию выдающегося хирурга Сергея Александровича Денисова, внёсшему значительный вклад в развитие эндокринной хирургии в Пермском крае. Сергей Александрович прошёл тяжёлый жизненный путь, окончив лечебный факультет Пермского государственного медицинского института и ординатуру по хирургии. После завершения обучения он стал доцентом кафедры факультетской хирургии, проработав там много лет. Автор обладает богатым научным наследием, имеет более ста научных работ, монографии и патенты. Его профессионализм и безграничная помощь были высоко оценены руководителями больниц Перми и коллегами.

Ключевые слова: юбилей, 55 лет, хирургия

THE PATH TO PERFECTION. ON THE 55TH ANNIVERSARY OF
SERGEY ALEKSANDROVICH DENISOV

Utochkin Yuri Anatolyevich

candidate of Medical Sciences

Islamov Aleksander vasilyevich

Shaidullina Renata Nikolaevna

student

Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Ministry
of Health of the Russian Federation, Russia, Perm

Abstract: This article is dedicated to the 55th anniversary of the outstanding surgeon Sergey Aleksandrovich Denisov, who has made a significant contribution to the development of endocrine surgery in the Perm region. Sergey Aleksandrovich has had a challenging life, having graduated from the Medical Faculty of the Perm State Medical Institute and completed his residency in surgery. After completing his studies, he became an associate professor at the Department of Faculty Surgery, where he worked for many years. The author has a rich scientific legacy, with over a hundred scientific papers, monographs, and patents. His professionalism and unwavering support have been highly praised by the leaders of hospitals in Perm and his colleagues.

Keywords: anniversary, 55 years old, surgery.

В мае этого года исполнилось бы 55 лет Сергею Александровичу Денисову — человеку, чья жизнь стала ярким примером преданности своему делу, безграничной доброты и высокого профессионализма.

Сергей Александрович Денисов родился 29 мая 1971 г. в г. Перми в семье врачей. Его отец, Александр Сергеевич, был авторитетным специалистом, заведующим кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии. Вдохновляясь примером отца, Сергей Александрович тоже решил связать свою жизнь с медициной.

В 1988 г. он поступил на лечебный факультет Пермского государственного медицинского института. В бытность студентом, Сергей Александрович демонстрировал тягу к знаниям, отличался успехами в учебе и неизменно получал высокие оценки. В 1994 году он успешно завершил обучение на специалитете и поступил в ординатуру по хирургии на базе МСЧ №1.

Его научные амбиции проявились уже на раннем этапе карьеры: он защитил кандидатскую диссертацию, посвященную особенностям периоперационного ведения пациентов с диффузным токсическим зобом, что стало отправной точкой для его дальнейших исследований в области эндокринной хирургии. С самого начала карьерного пути Сергей Александрович развивал свое мастерство под руководством профессора Михаила Федоровича Заривчацкого.

С 2004 года Сергей Александрович Денисов занимал должность доцента кафедры, где преподавал хирургические дисциплины. Его лекции и практические занятия были популярны среди студентов,

которые ценили не только его глубокие знания, но и умение доступно донести сложный материал. Особый интерес Сергей Александрович проявлял к хирургии органов эндокринной системы. Именно в этой сфере он сумел полностью реализовать себя.



Рисунок 1- Сергей Александрович Денисов выступает на СНО, кафедра эндокринологии и КФ, 2024г

Результатами его многолетней научной деятельности стали публикации более 100 научных работ, включая учебные пособия, монографии и три патента на изобретения. Среди его знаковых работ — учебные пособия «Хирургия органов эндокринной системы» (2002), «Феохромоцитома: клиника, диагностика, периоперационная безопасность» (2011), «Основы хирургической эндокринологии» (2014) и «Хирургические заболевания щитовидной железы» (2022), которые стали ценным ресурсом для многих поколений врачей.

На протяжении многих лет, вплоть до последних дней своей жизни, Сергей Александрович трудился в городской клинической больнице №1, а также был сотрудником краевого лечебно-диагностического центра хирургической гепатологии и эндокринной хирургии. Коллеги единодушно отмечают его как блестящего хирурга, способного выполнять самые сложные операции на органах эндокринной системы. Его талант и высочайший профессионализм неоднократно привлекали внимание других медицинских учреждений, и он получал приглашения на работу, а также активно сотрудничал с медицинскими организациями как в Перми, так и в других регионах России.



Рисунок 2- Сергей Александрович Денисов на работе, ГКБ N1, 2020г.



Сергей Александрович был не только талантливым врачом, но и человеком, открытым к новым знаниям и технологиям, что проявлялось и в его интересе к современным информационным ресурсам, включая интернет, который он использовал для профессионального развития. Коллеги отмечают, что Сергей Александрович был не только замечательным врачом, но и прекрасным семьянином. Его приверженность медицине стала примером для дочери, которая продолжила семейную традицию, решив тоже стать врачом и поступила в ПГМУ.

К сожалению, 3 марта 2025 года Сергей Александрович Денисов ушел из жизни. Его внезапный и трагический уход стал полной неожиданностью и невосполнимой потерей для его семьи, близких, многочисленных коллег, пациентов и учеников. Он оставил после себя не только богатое научное наследие, но и светлую память как о человеке, безмерно преданном своему делу, мудром наставнике, прекрасном враче и заботливом семьянине. Всю свою жизнь Сергей Александрович посвятил хирургии и развитию Пермского государственного медицинского университета, оставив неизгладимый след в истории отечественной медицины.

Его доброта, отзывчивость, коммуникабельность и готовность прийти на помощь делали его не только выдающимся специалистом, но и любимым коллегой и другом. Коллеги с глубокой скорбью отмечают, как сильно не хватает Сергея Александровича на работе. Его уход оставил не только профессиональную пустоту, но и лишил коллектив его доброты, отзывчивости и неутомимой энергии. Сергей Александрович был тем человеком, к которому всегда можно было обратиться за советом, поддержкой или помощью, и он никогда не отказывал. Его умение находить общий язык с каждым, его спокойствие и уверенность в трудных ситуациях были неоценимы. Он был настоящим лидером, вдохновляющим своим примером, и его отсутствие ощущается на каждом шагу, в каждом рабочем процессе.

Список литературы:

1. Лукин П. С., Денисов С. А., Блинов С. А., Заривчацкий М. Ф. Устройство для защиты инфузионных систем внутривенного капельного введения : патент на полезную модель № 133420 U1 / П. С. Лукин [и др.]. – Москва : ФИПС, 2013. – 2 с.
2. Заривчацкий М. Ф. Хирургия органов эндокринной системы : учеб. пособие / М. Ф. Заривчацкий [и др.]. – Ростов-на-Дону ; Пермь : Феникс ; Пермская гос. мед. акад., 2006. – 380 с.
3. Заривчацкий М.Ф. Феохромоцитома: клиника, диагностика, периоперационная безопасность : учебное пособие / М. Ф. Заривчацкий [и др.]. – Пермь : ГБОУ ВПО ПГМА, 2011. – 111 с.
4. Заривчацкий, М. Ф. Хирургические заболевания щитовидной железы : учеб. пособие / М. Ф. Заривчацкий [и др.]. – Пермь : ПГМУ им. Е. А. Вагнера, 2022. – 147 с.
5. Заривчацкий, М. Ф. Острый панкреатит : учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей / М. Ф. Заривчацкий, С. А. Блинов, С. А. Денисов ; Пермская государственная медицинская академия. – Пермь : ПГМА, 2002.

УДК 61(091):92

БРОННЕР ВОЛЬФ МОИСЕЕВИЧ: ВКЛАД В РАЗВИТИЕ СОВЕТСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ВЕНЕРОЛОГИИ. (К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук,

доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом право

Шокиров Хакназар Самандарович

Шаньшеров Анастасия Анатольевна

студент

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет

имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, Россия, г. Пермь

Аннотация. Статья посвящена 150-летию со дня рождения В.М. Броннера – врача-большевика, одного из создателей системы борьбы с венерическими болезнями в СССР, основателя и первого директора Государственного венерологического института. Рассмотрены его роль в организации диспансерной помощи, развитии социальной венерологии, а также трагическая судьба в годы сталинских репрессий. Показан вклад Броннера в разработку законодательства по борьбе с венерическими заболеваниями, организацию научных экспедиций в национальные регионы СССР и внедрение методов диспансеризации.

Особое внимание уделено его международной деятельности, включая сотрудничество с Лигой Наций и помощь врачам-эмигрантам из нацистской Германии. Подчёркивается значение его наследия для становления советской дерматовенерологической школы и контроля над эпидемиями сифилиса в первые десятилетия советской власти.

Ключевые слова: юбилей, 150 лет, венерология, Государственный венерологический институт

**BRONNER WOLF MOISEEVICH: CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF SOVIET
HEALTHCARE AND VENEROLOGY. (ON THE 150TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)**

Utochkin Yuri Anatolyevich

candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Public Health and Healthcare with a
course in law

Shokirov Khaknazar Samandarovich

Shansherova Anastasia Anatolyevna

student

Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Ministry of Health of the Russian
Federation, Russia, Perm

Abstract. The article is dedicated to the 150th anniversary of the birth of V.M. Bronner – a Bolshevik doctor, one of the creators of the system for combating venereal diseases in the USSR, founder and first director of the State Venereological Institute. It examines his role in organizing dispensary care, developing social venereology, as well as his tragic fate during the years of Stalinist repressions. The paper highlights Bronner's contribution to developing legislation against venereal diseases, organizing scientific expeditions to national regions of the USSR, and implementing dispensary-based treatment methods. Special attention is given to his international activities, including cooperation with the League of Nations and his assistance to refugee physicians fleeing Nazi Germany. The article emphasizes the lasting importance of his legacy for the establishment of the Soviet dermatovenereological school and for gaining control over syphilis epidemics during the first decades of Soviet power.

Keywords: anniversary, 150 years old, venereology, State Venereological Institute

В январе этого года исполняется 150 лет со дня рождения выдающегося организатора советского здравоохранения, учёного-венеролога, профессора Вольфа Моисеевича Броннера (рис.1), чья деятельность во многом определила становление дерматовенерологической службы в нашей стране.

Вольф Моисеевич родился 19 января 1876 года в Верхнеудинске (ныне Улан-Удэ). Ещё в гимназии в Чите он познакомился с политическими ссыльными и марксистской литературой. В 1894 году поступил на медицинский факультет Томского университета, но за участие в студенческих волнениях в 1899 году был исключён. Медицинское образование завершил в Берлинском университете (1900 г.), затем подтвердил диплом в Казани.



Рисунок 1 – Броннер В. М.

Важной вехой стал переезд в 1902 г. в Томск, где Вольф Моисеевич вёл частную практику и одновременно участвовал в создании Сибирского социал-демократического союза. После событий 1905 г. и еврейских погромов Вольф Моисеевич эмигрировал во Францию. В Париже он совмещал революционную работу с научной деятельностью: стажировался в клинике Ф. Гюйона, работал в Пастеровском институте, изучал биохимию и бактериологию в Сорбонне.

Ключевой период деятельности Вольфа Моисеевича наступил после Октябрьской революции 1917 г. Он полностью принял новую власть и стал одним из главных архитекторов советской системы борьбы с венерическими заболеваниями. В 1918–1921 гг. работал в Наркомздраве РСФСР, где возглавил подраздел по борьбе с венерическими болезнями. Под его руководством разрабатывалось законодательство, организовывались бесплатные амбулатории, проводились статистические исследования.

По его инициативе в декабре 1921 г. был создан Государственный венерологический институт для подготовки врачей венерологов-общественников и изучения вопросов экспериментальной, клинической и социальной венерологии. В. М. Броннер в этом институте организовал и возглавил отдел социальной венерологии (рис.2). В то же время особенно острой проблемой оставалось широкое распространение так называемого бытового сифилиса в сельских местностях и особенно на национальных окраинах страны. Вольф Моисеевич предложил направлять специальные отряды для семейных обследований, сам выпустил брошюру «Как бороться с сифилисом на селе: Беседа для крестьян». По его инициативе были организованы научные экспедиции в Бурят-Монголию, Башкирию, Туркмению, Казахстан и Киргизию. Уже к 1930 году в этих регионах были приняты меры, позволившие значительно снизить заболеваемость.



Рисунок 2 – Советская антисифилитическая пропаганда во главе с В. М. Броннером у здания Государственного венерологического института.

В середине 1930-х годов Вольф Моисеевич активно участвовал в работе международных медицинских организаций и часто выезжал за границу. В 1934 году он был назначен руководителем Бюро заграничной санитарной информации Наркомздрава СССР, а в 1935 году стал представителем Советского Союза в Гигиенической комиссии Лиги Наций. Кроме того, Вольф Моисеевич использовал своё международное положение для оказания гуманитарной помощи. Он содействовал зарубежным еврейским организациям в трудоустройстве в СССР врачей, бежавших из нацистской Германии и лишившихся там права на профессию.

В 1937 году Вольф Моисеевич был арестован по обвинению в шпионаже и участии в террористической организации. 7 марта 1939 года расстрелян. В 1956 году посмертно реабилитирован. Долгие годы его имя замалчивалось; первая публикация о нём появилась лишь в 1970 году в сборнике «Врачи-большевики – строители советского здравоохранения».



Вольф Моисеевич был не только блестящим клиницистом и учёным, но и выдающимся организатором, который заложил основы советской венерологической школы. Его методы диспансеризации, социального подхода к лечению венерических болезней позволили в кратчайшие сроки взять под контроль эпидемии сифилиса в молодой Советской республике. Память о нём заслуживает того, чтобы занять достойное место в истории отечественной медицины.

Список литературы:

1. Аруин М. И. Вольф Моисеевич Броннер. 1876—1937. В кн.: Врачи-большевики: строители советского здравоохранения. Под ред. Е. И. Лотовой и Б. Д. Петрова. М.; 1970.
2. Броннер В. М. К итогам съезда. Венерология и дерматология. 1924;(1):100—106.
3. Башкуев В. Ю. В. М. Броннер и его вклад в оздоровление бурятского народа. Власть. 2013;(7):181—183.
4. Броннер В. М. Пути развития советской дерматовенерологии во второй пятилетке. Советский вестник венерологии и дерматологии. 1933;(1—2):1—8.
5. Завьялов А.И., Оркин В.Ф. Вклад профессора Н. С. Эфрона в развитие отечественной дерматологии и венерологии. Саратовский 2012;(2):339—340. научно-медицинский журнал.



ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК-616.89-008.447-053.2/.6(470.53)

ОПАСНЫЕ ТРЕНДЫ ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Байрамова Жасмин Рагимовна

Третьякова Диана Александровна

студенты 4 курса педиатрического факультета

Уточкин Юрий Анатольевич

кандидат медицинских наук,

доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом права

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет

имени академика Е.А.Вагнера» Минздрава России, г. Пермь

Аннотация. В статье представлены результаты исследования распространения опасных поведенческих трендов среди 102 школьников 12–18 лет из школ г. Перми и Пермского края. Проведено анонимное анкетирование с использованием шкал HADS и Бека, а также интервьюирование школьных психологов. Выявлено, что 87,3% подростков активно используют TikTok, 72,3% осведомлены об опасных трендах, однако 13,9% повторяли их три и более раза. Корреляционный анализ показал прямую связь между временем использования TikTok и уровнем тревожности ($r \approx +0,52$), а также обратную связь между проживанием в полной семье и частотой панических проявлений ($r \approx -0,41$). Обнаружен разрыв между осведомлённостью и поведением. Авторы делают вывод, что необходимы комплексные профилактические программы с участием семьи, школы и медицинских специалистов.

Ключевые слова: опасные тренды поведения, подростки, социальные сети, тревожность, депрессия, самоповреждающее поведение.

DANGEROUS BEHAVIORAL TRENDS AMONG CHILDREN AND TEENAGERS IN THE PERM REGION

Bairamova J.R., Tretyakova D.A.

student

Utochkin Yuri Anatolyevich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Public Health and

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner", Perm

Abstract. This article presents the results of a study on the spread of dangerous behavioral trends among 102 schoolchildren aged 12–18 from schools in Perm and the Perm Region. An anonymous survey was conducted using the HADS and Beck scales, as well as interviews with school psychologists. It was found that 87.3% of adolescents actively use TikTok, 72.3% are aware of dangerous trends, but 13.9% repeated them three or more times. Correlation analysis revealed a positive relationship between TikTok use time and anxiety level ($r \approx +0.52$), as well as a negative relationship between living in a complete family and the frequency of panic manifestations ($r \approx -0.41$). A knowledge–behavior gap was identified. The authors conclude that comprehensive preventive programs involving the family, school and medical specialists are necessary.

Keywords: dangerous behavioral trends, adolescents, social networks, anxiety, depression, self-injurious behavior.

Введение

Современные подростки находятся на критическом этапе психосоциального развития, активно формируя идентичность и поведенческие паттерны. В этот период они особенно восприимчивы к внешним влияниям, в том числе к явлениям в цифровой среде. Интернет-зависимость некоторые учёные называют «эпидемией XXI века» [1].

Цифровая эпоха породила быстрое распространение опасных поведенческих трендов: самоповреждающее поведение, экстремальные онлайн-челленджи, суицидальные игры. Феномен распространения таких трендов обусловлен стремлением к принадлежности, поиском острых ощущений, недостаточной развитостью критического мышления и высокой подверженностью влиянию

сверстников [2]. Исследования показывают, что до 90% потребляемого подростками интернет-контента является токсичным [3]. При этом ни школа, ни педагоги не являются для подростков источником социальной поддержки [4].

Актуальность темы обусловлена ростом числа неблагоприятных тенденций: агрессия, буллинг, кибербуллинг, зависимость от гаджетов, суицидальные проявления. Эти тренды представляют серьёзную угрозу физическому и психическому здоровью молодежи [5].

Цель и задачи исследования

Цель заключается в выявлении и систематизации современных опасных тенденций в поведении детей и подростков, анализе их причин и последствий, а также разработке рекомендаций для профилактики и коррекции таких моделей поведения.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 102 школьника 12–18 лет (6–11 классы), проживающие в г. Перми и Пермском крае (МАОУ «Дуплекс», «Петролеум+», «Усть-Качкинская средняя школа», «Гимназия №6»).

Было проведено анонимное анкетирование, включавшее три этапа:

- опрос по социально-демографическим характеристикам и интернет-активности;
- оценку тревоги и депрессии по госпитальной шкале HADS (14 вопросов);
- оценку тревожного и депрессивного состояния по сокращённой шкале Бека (20 вопросов, исключён пункт о половой жизни).

Проведено интервьюирование двух школьных психологов (Маркова А.И., Абакурова В.Р.) по вопросам влияния соцсетей и способам помощи при самоповреждающем поведении.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов дескриптивной статистики (расчёт процентных долей) и корреляционного анализа. Для оценки взаимосвязей применялся расчёт коэффициентов ранговой корреляции. Уровень статистической значимости был принят при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Социально-демографическая характеристика. Среди респондентов 60,4% девушек, 39,6% юношей. Девушки более восприимчивы к шокирующему контенту 22. 87,3% опрошенных — подростки 14–17 лет (71% учатся в 9–11 классах). Подростки более подвержены влиянию сверстников и различных трендов поведения [9].

В полных семьях живут 72%, в неполных (преимущественно без отца) — 24%, на попечении опекунов — 4%. Собственную комнату имеют 64,5%.

Цифровые привычки. Короткие видео смотрят 92,1%. Наиболее популярные платформы: TikTok (84%) и YouTube (45%). Время просмотра — вечер (56,3%) и ночь (16,7%). В курсе современных трендов 73,3%, 31,7% повторяли их три и более раза.

Осведомлённость об опасных трендах. Об опасных трендах знают 72,3%. Наиболее известны: «уголки губ» (68,3%), «взрывающиеся бутылки», «полёт супермена», «сухие энергетики» (около 31%). Не повторяли опасные тренды 83,2%, но 13,9% делали это три и более раза. В окружении людей, повторяющих опасные тренды, имеют 25,7%. Положительно настроены к профилактике 50,5%.

Оценка тревоги и депрессии. По шкале HADS напряжение и дискомфорт постоянно испытывают 7,9%, часто — 31,7%, время от времени — 42,6%. Приступы паники (очень часто и часто) — у 32,7%. По шкале Бека наиболее выражены самокритика (83), тревога о внешности (82), усталость (75), раздражительность (71). Суицидальные мысли выражены слабо (38).

Данные интервью с психологами. Основные причины формирования опасных трендов: неблагополучная семейная среда, стрессовые события, социальная изоляция, зависимость от гаджетов, доступ к негативному контенту, низкая самооценка. Среди признаков суицидальных мыслей — замкнутость, апатия, ухудшение сна, разговоры о смерти.

Корреляционный анализ. Для более глубокого понимания взаимосвязей между поведением школьников и их психоэмоциональным состоянием проведён корреляционный анализ.

1. **Связь «цифровая нагрузка — тревожность».** Выявлена прямая корреляция между временем использования TikTok и уровнем тревожности по шкале HADS ($r \approx +0,52$, $p < 0,05$). Чем больше времени подросток проводит в TikTok (особенно в ночное время), тем выше уровень тревожности и беспокойных мыслей.



2. **Роль социального окружения.** Установлена прямая связь между наличием в окружении подростка людей, повторяющих опасные тренды, и личным участием в таких трендах ($r \approx +0,48$, $p < 0,05$). Подростки, чьё окружение вовлечено в опасные тренды, сами значительно чаще их повторяют.
3. **Семья как протективный фактор.** Обнаружена обратная корреляция между проживанием в полной семье и частотой панических проявлений ($r \approx -0,41$, $p < 0,05$). Подростки из неполных семей (24%) значимо чаще сообщают о панических атаках и тревожных состояниях.
4. **Разрыв «знания-поведение».** Выявлена слабая обратная связь между осведомлённостью об опасных трендах и отказом от их повторения ($r \approx -0,28$, $p < 0,05$). Это подтверждает, что информированность сама по себе не гарантирует безопасного поведения.

Риски цифровой среды. «Погружённость» в интернет несёт риски столкновения с негативным контентом [8]. Среди рискованных интернет-тенденций выделены доксинг, кибератаки, мошенничество, участие в опасных челленджах. Триггеры асоциального поведения: ощущение несправедливости, публичное унижение, чрезмерный контроль взрослых, групповое давление.

Выводы

На основании проведенного исследования можно сформулировать следующие выводы:

1. **Экстремальная вовлечённость в цифровую среду.** 87,3% подростков 14–17 лет активно используют TikTok, 92,1% смотрят короткие видео преимущественно в вечернее и ночное время.
2. **Разрыв между осведомлённостью и поведением.** 72,3% знают об опасных трендах, но 13,9% повторяли их три и более раза. Корреляционный анализ подтвердил обратную связь между знанием и безопасным поведением ($r \approx -0,28$).
3. **Высокий уровень тревожных состояний.** Почти половина подростков сталкивается с паническими проявлениями (32,7%) и частым напряжением (31,7%). Наиболее выражены самокритика, тревога о внешности и усталость. Выявлена прямая связь между временем в TikTok и тревожностью ($r \approx +0,52$).
4. **Семья как фактор риска и защиты.** Проживание в неполной семье коррелирует с более высокой частотой панических проявлений ($r \approx -0,41$). Социальное окружение также играет значимую роль ($r \approx +0,48$).
5. **Необходимость комплексной профилактики.** Ключевые факторы формирования опасных трендов: неблагополучная семья, травмы, социальная изоляция, цифровая зависимость, доступ к деструктивному контенту, низкая самооценка. Требуется междисциплинарный подход с участием семьи, школы и медицинских специалистов, направленный не только на информирование, но и на формирование устойчивых поведенческих навыков.

Заключение

В статье рассмотрены основные причины формирования опасных поведенческих трендов у детей и подростков. Проведён анализ влияния семейной обстановки, социальных условий, психологических травм и информационного пространства. Выделены ключевые риски: нестабильность в семье, дефицит социальной поддержки, влияние негативного контента и цифровая зависимость. Данные факторы взаимно усиливают друг друга. Результаты обосновывают необходимость междисциплинарного подхода и своевременного вмешательства с участием семьи, школы и системы здравоохранения.

Список литературы:

1. Аптикиева Л.Р., Бурсакова М.С. Психолого-педагогическое исследование асоциального поведения подростков поколения Z в цифровой среде // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2022. — №2. — С. 234.
2. Бахолдина В.Ю. Некоторые тренды современных исследований психосоматических ассоциаций у подростков // Биологическая антропология. — 2025. — №1. — С. 90-98.
3. Коновалов В.А., Божкова Е.Д. Влияние современной цифровой среды на психическое здоровье // Обзоры. — 2021. — №1. — С. 66-70.
4. Конкова А.Н. Агрессивное поведение подростков в сети интернет // Современные проблемы массовой коммуникации. — 2022. — №17. — С. 3310-3312.
5. Казаринова Е.Ю., Холмогорова А.Б. Предпочитаемый контент в интернете и социальная тревожность как факторы интернет-зависимости у подростков // Психолого-педагогические исследования. — 2021. — №2. — С. 123-139.



6. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Основные тренды поведенческих рисков, опасных для здоровья // Профилактическая медицина. — 2019. — №2. — С. 25-30.
7. Никитаев Н.М., Цветкова Н.А. Эмоциональное неблагополучие подростков из дисфункциональных семей // Вестник университета. — 2024. — №9. — С. 250-258.
8. Солодников В.В., Зайцева А.С. Использование социальных сетей и социализация российских подростков // Социология молодёжи. — 2021. — №1. — С. 23-42.
9. Цирульников Е.А., Луканин Н.С. Современные тенденции проявления социально-психологического неблагополучия у подростков // Психология и Психотехника. — 2022. — №4. — С. 61-71.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ

Дворникова Лала Азеровна

студентка 2 курса факультета дефектологии и естественно-научного образования

Андреева Елена Анатольевна

старший преподаватель кафедры общей и возрастной психологии

ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», Ставрополь, Россия

Аннотация. Статья посвящена исследованию взаимосвязи эмоционального интеллекта (ЭИ) и эффективности управления конфликтами в контексте педагогической психологии – прежде всего в школьной среде, включая конфликты между учениками, между учениками и учителями, а также внутри педагогического коллектива. В работе раскрыты ключевые компоненты ЭИ – самосознание, саморегуляция, эмпатия, социальные навыки и внутренняя мотивация и показана их роль в предотвращении эскалации конфликтов. Кроме того, проанализированы типичные конфликтные ситуации в школе и способы их разрешения с учётом уровня ЭИ участников. На основе полученных данных предложены практические рекомендации по развитию ЭИ для разных участников образовательного процесса. Теоретическая база исследования опирается на концепции эмоционального интеллекта П. Сэловея, Дж. Мэйера и Д. Гоулмана, а также на модели управления конфликтами К. Томаса и Р. Киллмана. Полученные результаты могут быть полезны школьным психологам, педагогам, методистам и администраторам образовательных учреждений при разработке программ по развитию эмоциональной компетентности и профилактике конфликтов.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект (ЭИ), управление конфликтами, педагогическая психология, школьная среда, конфликты в образовании, самосознание, саморегуляция, эмпатия, социальные навыки, внутренняя мотивация, профилактика конфликтов, эмоциональная компетентность, взаимодействие «ученик – учитель», педагогический коллектив, стратегии разрешения конфликтов, развитие ЭИ, психолого-педагогическое сопровождение.

EMOTIONAL INTELLIGENCE AND CONFLICT MANAGEMENT

Dornikova Lala Azerovna

second-year student at the Faculty of Defectology and Natural Science Education

Andreeva Elena Anatolievna

senior Lecturer at the Department of General and Developmental Psychology,

Stavropol State Pedagogical Institute, Stavropol, Russia

Abstract. The article is devoted to the study of the relationship between emotional intelligence (EI) and the effectiveness of conflict management in the context of educational psychology — primarily in the school environment, including conflicts between students, between students and teachers, as well as within the teaching staff. The paper reveals the key components of EI — self-awareness, self-regulation, empathy, social skills, and intrinsic motivation — and demonstrates their role in preventing conflict escalation. In addition, typical conflict situations in schools and ways to resolve them are analysed, taking into account the EI level of the participants. Based on the obtained data, practical recommendations are proposed for developing EI among various participants in the educational process. The theoretical foundation of the study draws on the concepts of emotional intelligence by P. Salovey, J. Mayer, and D. Goleman, as well as on the conflict management models by K. Thomas and R. Kilmann. The findings may be useful for school psychologists, teachers, instructional designers, and educational administrators when developing programmes for enhancing emotional competence and preventing conflicts.



Keywords: emotional intelligence (EI), conflict management, educational psychology, school environment, conflicts in education, self-awareness, self-regulation, empathy, social skills, intrinsic motivation, conflict prevention, emotional competence, student-teacher interaction, teaching staff, conflict resolution strategies, EI development, psychological and pedagogical support.

Что такое эмоциональный интеллект? На первый взгляд, это что-то неосозаемое – не как математические способности или эрудиция. Но на деле мы сталкиваемся с ним каждый день: когда чувствуем, что друг расстроен, хотя он об этом не говорит; когда удерживаемся от резкого ответа в разгар спора; когда находим нужные слова, чтобы поддержать кого-то.

Эмоциональный интеллект (ЭИ) – это не просто «быть добрым» или «хорошо чувствовать других». Это комплекс навыков, позволяющих распознавать, понимать и управлять эмоциями как своими, так и чужими. Он помогает нам ориентироваться в сложных межличностных ситуациях, принимать взвешенные решения и строить крепкие отношения.

Как ЭИ помогает управлять конфликтами? Всё начинается с самосознания: когда мы осознаём собственные эмоции, то можем вовремя заметить, что обстановка накаляется. Это позволяет не дать негативным чувствам – гневу, обиде, раздражению, взять верх над рассудком. Вместо автоматической реакции появляется пауза, в которой можно выбрать более взвешенный подход.

Но мало осознать эмоции – важно уметь ими управлять. Именно здесь вступает в игру саморегуляция: способность сохранять хладнокровие и не поддаваться импульсам. Благодаря ей человек не усугубляет конфликт резкими словами или необдуманными действиями, которые потом могут вызвать сожаление. Вместо того чтобы выплеснуть раздражение, он находит способ выразить свои мысли спокойно и чётко – так, чтобы его услышали, а не отвернулись из-за агрессивного тона.

Не менее значима и эмпатия – умение поставить себя на место другого человека. Когда мы пытаемся понять мотивы оппонента и увидеть ситуацию его глазами, противостояние уже не кажется непримиримым. Эмпатия снижает градус напряжения: вместо «он делает это мне назло» появляется мысль «возможно, у него есть причины так поступать, и они не обязательно связаны со мной». Это открывает дорогу к диалогу, а не к обмену обвинениями.

Однако даже понимание и контроль эмоций не приведут к результату без развитых социальных навыков. Умение слушать активно, задавать уточняющие вопросы, выстраивать конструктивный диалог и доносить свою позицию без агрессии – вот что превращает конфликт в поиск решения. Такие навыки помогают находить точки соприкосновения и двигаться к компромиссу, а не заикливаться на различиях [1].

Наконец, важную роль играет мотивация. Если внутренняя установка человека – не «победить любой ценой», а найти взаимовыгодное решение, это кардинально меняет ход конфликта. Ориентация на сотрудничество побуждает искать варианты, которые учитывают интересы обеих сторон, а не просто доказывают чью-то правоту. В итоге вместо истощающего противостояния получается продуктивное обсуждение, после которого отношения не разрушаются, а, напротив, могут стать крепче.

Представьте обычный урок математики. Учитель объясняет новую тему, а один из учеников, Саша, громко перебивает: «А зачем нам это вообще нужно? Мы это никогда в жизни не используем!» Класс хихикает, атмосфера накаляется.

Если у учителя низкий уровень ЭИ, он может отреагировать импульсивно: резко осадить ученика, пристыдить перед всем классом или даже выставить из кабинета. В результате Саша чувствует себя униженным, его обида и злость только растут, а остальные ученики либо пугаются, либо воспринимают это как развлечение. Конфликт не разрешён, он загнан вглубь и может вылиться в новые проблемы позже.

Но если учитель обладает развитым ЭИ, картина будет иной. Он заметит свои эмоции (раздражение, желание осадить наглеца), но не даст им управлять собой. Проявит эмпатию: поймёт, что Саша, возможно, просто не понимает связи теории с реальной жизнью или боится не справиться с новой темой. Вместо резкой реакции учитель спокойно скажет: «Хороший вопрос, Саша. Давай после урока обсудим, где это применяется, мне будет интересно твоё мнение». Так он и сохранит авторитет, и покажет уважение к ученику, и направит энергию класса в конструктивное русло [2].

Другой пример – конфликт между учениками. Две подружки, Катя и Лиза, вместе готовились к выступлению на школьном концерте. В день выступления Катя вдруг заявляет: «Я передумала, не буду выступать. Ты без меня справишься». Лиза в шоке, она расстроена и обижена, начинает кричать на Катю: «Ты предательница! Я на тебя рассчитывала!»



При низком ЭИ у обеих девочек ситуация может перерасти в настоящую ссору с взаимными обвинениями, слезами и испорченным настроением у всех вокруг. Катя в ответ на крики замкнётся, Лиза обидится ещё сильнее – дружба под угрозой.

Но если хотя бы одна из девочек обладает развитым эмоциональным интеллектом, она сможет изменить ход событий. Например, Лиза, несмотря на обиду, сделает паузу, чтобы успокоиться, и скажет: «Катя, я очень расстроилась, потому что рассчитывала на тебя. Расскажи, что случилось? Может, мы что-то придумаем вместе?» Такой подход даёт возможность обсудить реальные причины (может, Катя просто испугалась выступать перед всей школой), найти компромисс (выступить вдвоём, но с упрощённым номером) и сохранить дружбу.

Ещё один распространённый сценарий – разногласия внутри педагогического коллектива. Два учителя, Анна Ивановна и Сергей Петрович, не могут договориться о методах подготовки к олимпиаде: один настаивает на интенсивной тренировке, другой считает, что важнее развивать общий кругозор.

При низком уровне ЭИ спор быстро превращается в обмен упрёками: «Вы не понимаете, как надо готовить к олимпиадам!», «А вы совсем не думаете о развитии детей!». Атмосфера в учительской накаляется, страдают и коллегиальные отношения, и ученики.

Учитель с высоким ЭИ подойдёт иначе. Он выслушает аргументы оппонента, проявит эмпатию («Да, я понимаю, что интенсивная подготовка действительно даёт высокие баллы»), признает ценность чужой позиции и предложит объединить подходы: «А что, если мы выделим два дня на интенсив, а в остальные будем обсуждать интересные задачи, развивающие мышление?» Так конфликт превращается в плодотворное сотрудничество.

Что объединяет все эти примеры? Во всех случаях высокий уровень эмоционального интеллекта помогает: вовремя заметить нарастающее напряжение, понять истинные причины недовольства (часто они скрыты за поверхностными фразами), не поддаваться импульсивным реакциям, выразить свои чувства так, чтобы их услышали, а не оттолкнули, искать решения, учитывающие интересы всех сторон.

И наоборот: низкий ЭИ ведёт к тому, что мелкие разногласия разрастаются в серьёзные конфликты, отношения портятся, а продуктивная работа становится невозможной. Зато развитие эмоционального интеллекта у учителей, учеников и даже родителей – способно кардинально изменить школьную атмосферу: сделать её более доброжелательной, открытой и конструктивной. Ведь в конечном счёте школа – это не только знания, но и уроки человеческих отношений.

Для учителей будет полезно периодически «проверять себя» на эмоции: перед сложным разговором или уроком сделать пару глубоких вдохов, чтобы успокоиться и настроиться. Стоит учиться говорить о своих чувствах конструктивно, например, вместо резкого замечания попробовать фразу «Я переживаю, когда вижу, что задание не выполняется, потому что хочу помочь вам разобраться». Полезно обмениваться с коллегами опытом: обсуждать, как выходили из напряжённых ситуаций, и делиться рабочими приёмами. А ещё периодически проходить короткие тренинги по эмпатии и саморегуляции: это помогает оставаться «в ресурсе» и лучше понимать учеников [3].

Ученикам можно предлагать простые практики: называть свои эмоции вслух или про себя («Я злюсь», «Мне обидно»), чтобы лучше их осознавать. На уроках полезно обсуждать героев книг или фильмов: «Что чувствовал персонаж? Почему он так поступил? Как бы вы поступили на его месте?» Ролевые игры тоже работают отлично: разыграть ситуацию ссоры и поискать способы её разрешить. В классе можно завести «уголок успокоения», место с раскрасками, конструктором или подушкой для битья, куда ребёнок может отойти, если чувствует, что закипает. И важно учить детей брать паузу: посчитать до десяти, выйти на пару минут, сделать несколько глубоких вдохов – это помогает не наговорить лишнего в пылу эмоций.

Родителям стоит почаще разговаривать с детьми о чувствах: «Что сегодня тебя порадовало?», «Было ли что-то, что тебя расстроило?» Важно показывать пример: не скрывать свои эмоции, а грамотно их выражать, например, «Я сейчас немного устала, давай через 10 минут поговорим, хорошо?» Совместные занятия – настольные игры, прогулки, кулинария, учат договариваться и учитывать чужие интересы. А если случился конфликт дома, полезно разобрать его вместе: «Почему мы поссорились?», «Как можно было сказать по-другому?», «Что сделать, чтобы помириться?».

Администрации школы имеет смысл внедрять небольшие, но регулярные практики: организовывать для педагогов семинары по эмоциональной грамотности, устраивать совместные мероприятия для классов – квесты, волонтерские акции, творческие проекты. Это сплачивает детей и учит их сотрудничать [4]. Можно ввести традицию «кругов общения»: раз в месяц собираться всем классом с



учителем, чтобы поделиться новостями и переживаниями без критики и оценок. Ещё полезно поощрять учителей, которые создают в классе атмосферу доверия: где дети не боятся ошибаться и умеют договариваться. И, конечно, важно поддерживать идею развития ЭИ как части школьной культуры, не разовой акцией, а постоянной работой.

В целом, чем чаще взрослые осознанно управляют эмоциями и показывают это детям, тем естественнее у школьников формируются навыки эмоционального интеллекта, а значит, в школе становится спокойнее, дружелюбнее и продуктивнее.

По моделям П. Сэловея и Дж. Мэйера, эмоциональный интеллект начинается с умения замечать и понимать эмоции, как свои и чужие. А Д. Гоулман добавляет: важно ещё и управлять ими, и выстраивать отношения. В школе это работает на каждом шагу. Представьте урок, где половина класса устала, а другая перевозбуждена после перемены. Учитель с высоким ЭИ это сразу почувствует: не станет строго требовать тишины, а переключит внимание, даст короткое творческое задание или включит короткий видеоролик. Он «считывает» состояние детей (восприятие эмоций), понимает, почему они не могут сосредоточиться (понимание эмоций), и меняет тактику (управление эмоциями). В итоге конфликт «учитель против класса» не возникает.

А теперь вспомним модель Томаса-Киллмана с её стратегиями: соперничество, сотрудничество, компромисс, избегание, приспособление. Вот как это проявляется на практике [5].

Допустим, на уроке рисования двое ребят поссорились из-за последнего тюбика зелёной краски. Один кричит: «Я первый взял!», другой тянет тюбик к себе. Если учитель реагирует на автомате, просто отбирает краску и делает замечание обоим, это похоже на соперничество или избегание. Дети остаются обиженными, напряжение не снято. Это пример низкого ЭИ: педагог не заметил зарождающегося конфликта, не попытался понять чувства детей.

Но если учитель с развитым ЭИ вмешивается иначе, ситуация меняется. Он останавливается, делает короткую паузу (управляет собственной реакцией), затем говорит: «Вижу, что вы оба расстроены. Давайте подумаем, как поделить краску, чтобы обоим было удобно». Он помогает ребятам договориться: один рисует дерево сейчас, другой – траву через пять минут. Это уже стратегия сотрудничества или компромисса. Дети учатся договариваться, а не воевать.

Ещё пример, конфликт между учителями. Допустим, два педагога спорят, кто будет вести открытый урок по теме, которую оба хорошо знают. При низком ЭИ спор быстро переходит в «я лучше подготовлю» – «нет, я!». Атмосфера накаляется, коллеги перестают общаться. Здесь срабатывает стратегия соперничества: каждый думает только о своём интересе.

А если один из учителей проявит эмпатию (по модели Д. Гоулмана) и предложит: «Слушай, я вижу, что тебе очень хочется показать этот материал. Давай я возьму следующий открытый урок, а ты проведи этот, или можем провести его вместе, как интегрированное занятие?», – ситуация разворачивается. Это сотрудничество: учтены интересы обоих, найден вариант, который даже обогащает учебный процесс [6].

Или вот ситуация с родителями. Мама возмущена оценкой сына и приходит к классному руководителю с претензиями. Если педагог реагирует оборонительно («Я ставлю оценки по критериям, ничего менять не буду»), это соперничество, конфликт нарастает. Но если он использует навыки ЭИ, то скажет: «Я понимаю ваше беспокойство. Давайте посмотрим работы вашего сына вместе и обсудим, как ему улучшить результат». Здесь и эмпатия, и управление эмоциями, и социальные навыки. Стратегия – компромисс с элементами сотрудничества. Родители чувствуют, что их услышали, а учитель получает возможность объяснить свою позицию без скандала.

Что всё это значит для школы? Когда учителя, дети и даже родители развивают эмоциональный интеллект, они начинают выбирать более конструктивные способы выхода из напряжённых ситуаций [7]. Вместо того чтобы давить, избегать или обижаться, они ищут общий язык. Конфликты не исчезают, они становятся управляемыми, превращаются в уроки общения и взаимопонимания. И это не просто «хорошо для атмосферы»: по сути, это инвестиция в учебный процесс. Когда в классе меньше ссор и обид, больше времени остаётся на учёбу, дети чувствуют себя безопаснее, а учителя – увереннее.

Вот и получается, что связь между эмоциональным интеллектом и управлением конфликтами действительно очевидна. Чем лучше мы понимаем свои и чужие эмоции, тем грамотнее выбираем стратегию поведения, и тем спокойнее, продуктивнее становится школьная жизнь.

Таким образом, эмоциональный интеллект играет ключевую роль в эффективном управлении конфликтами. Способность распознавать и понимать свои эмоции и эмоции других людей позволяет



своевременно выявлять потенциальные источники разногласий и предотвращать эскалацию напряжённости. Люди с развитым эмоциональным интеллектом лучше справляются с регулированием собственных реакций — они реже поддаются импульсивным всплескам гнева или раздражения, что снижает вероятность возникновения конфликтных ситуаций.

Кроме того, навыки эмпатии и активного слушания, входящие в структуру эмоционального интеллекта, помогают глубже понять позицию оппонента, увидеть ситуацию с разных сторон и найти компромисс. В деловой среде это напрямую влияет на атмосферу в коллективе: руководители и сотрудники, умеющие грамотно работать с эмоциями, создают более доверительную и продуктивную обстановку.

Умение управлять эмоциями также способствует конструктивному обсуждению острых вопросов: вместо взаимных обвинений участники конфликта могут сосредоточиться на поиске решений. В результате повышается не только личная эффективность каждого, но и общая результативность команды или организации.

Развитие эмоционального интеллекта можно считать важным инвестированием в профилактику и грамотное разрешение конфликтов — как в профессиональной сфере, так и в личной жизни. Совершенствование этих навыков открывает путь к более гармоничным и устойчивым взаимоотношениям.

Список литературы:

1. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект. Почему он может значить больше, чем IQ. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 544 с.
2. Люсин Д.В. Современные представления об эмоциональном интеллекте // Социальный интеллект: Теория, измерение, исследования / Под ред. Д.В. Люсина, Д.В. Ушакова. – М.: Институт психологии РАН, 2004. – С. 29-36.
3. Люсин Д.В., Ушаков Д.В. Социальный интеллект: теория, измерение, исследования. – М.: Институт психологии РАН, 2004. – 176 с.
4. Практикум по психологии профессиональной деятельности и организационному консультированию / Под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Речь, 2007.
5. Реан А.А. Психология личности. Социализация, поведение, общение. – СПб.: Питер, 2004.
6. Фомина Н.А. Развитие эмоционального интеллекта как условие профилактики конфликтов в образовательной среде // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. – 2018. – № 2. – С. 89-102.
7. Шилова Т.А. Эмоциональный интеллект в структуре психологической культуры личности // Вестник практической психологии образования. – 2010. – № 3. – С. 45-49.



СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 796.077.5:314.15

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ:
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСУ ГТО

Карпова Ксения Евгеньевна

студент

Соколова Екатерина Владимировна

старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание и спорт»

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Россия, г. Самара

Аннотация. В статье обосновывается необходимость пересмотра роли комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) в контексте современных демографических вызовов России. Показано, что низкий уровень соматического и репродуктивного здоровья подрастающего поколения напрямую угрожает достижению показателей национальных проектов «Демография» и «Здравоохранение». Предложены новые организационно-методические подходы: адаптация нормативов для лиц с ограниченными возможностями здоровья (нозологиями), внедрение системы мотивации взрослого населения через экономические и статусные стимулы, а также установление корреляции между уровнем физической подготовки и производительностью труда. Делается вывод о необходимости трансформации ГТО из спортивно-нормативной системы в полноценный инструмент демографической политики.

Ключевые слова: демографическая политика, комплекс ГТО, репродуктивное здоровье, производительность труда, национальные проекты.

PHYSICAL EDUCATION AS A TOOL OF DEMOGRAPHIC POLICY:
NEW APPROACHES TO THE GTO COMPLEX

Karpova Ksenia Evgenievna

student

Sokolova Ekaterina Vladimirovna

senior Lecturer, Department of Physical Education and Sport

Samara State Technical University, Samara, Russia

Abstract. This article substantiates the need to reconsider the role of the Ready for Labor and Defense (GTO) program in the context of Russia's current demographic challenges. It is shown that the low level of physical and reproductive health of the younger generation directly threatens the achievement of the indicators of the national projects "Demography" and "Healthcare." New organizational and methodological approaches are proposed: adapting standards for individuals with disabilities (nosologies), implementing a motivation system for adults through economic and status incentives, and establishing a correlation between physical fitness and labor productivity. A conclusion is reached regarding the need to transform the GTO (Ready for Labor and Defense) from a sports-based regulatory system into a fully-fledged demographic policy tool.

Keywords: demographic policy, GTO (Ready for Labor and Defense) complex, reproductive health, labor productivity, national projects.

1. Актуальность: демографический императив и кризис здоровья молодежи

Современная демографическая ситуация в Российской Федерации характеризуется суженным воспроизводством населения, высокими показателями смертности в трудоспособном возрасте и снижением рождаемости. В соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», целевым ориентиром является достижение суммарного коэффициента рождаемости 1,8 и увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни до 67 лет.

Однако, согласно данным Минздрава и Роспотребнадзора, за последнее десятилетие наблюдается устойчивое снижение доли абсолютно здоровых детей (I группа здоровья) с 24,7% до 12,3% среди выпускников школ. У 68% подростков выявлены хронические заболевания, а у 32% — функциональные нарушения, лимитирующие репродуктивную функцию. Низкий уровень физической подготовленности (до 40% учащихся не выполняют базовые нормативы, не связанные со сложными двигательными

действиями) становится фактором, препятствующим формированию здоровой родительской когорты. Таким образом, классический комплекс ГТО, ориентированный на здоровых лиц, оказывается неэффективным для 60% подрастающего поколения, что требует его кардинальной адаптации.

2. Ключевые проблемы и новые подходы

2.1. Адаптация норм ГТО для разных нозологий

Существующая система деления на ступени по возрасту игнорирует гетерогенность морфофункционального статуса. Новый подход предполагает внедрение параметрически адаптированных таблиц нормативов:

- Нозологический паспорт ГТО. Для детей с бронхолегочной патологией (астма) нормативы выносливости (бег) заменяются на плавание или скандинавскую ходьбу с учетом вариаций ЧСС. Для подростков с миопией высокой степени — исключение прыжков и силовых упражнений с задержкой дыхания, введение тестов на координацию и вестибулярную устойчивость.
- Коэффициент компенсации. Вводится поправочный коэффициент к результату, зависящий от тяжести нозологии (от 0,7 до 1,2), что позволяет ранжировать достижения относительно должных величин.
- Репродуктивный трек ГТО (для юношей и девушек 14–18 лет): отдельный блок тестов на функциональное состояние мышц тазового дна, вегетативную регуляцию сердечного ритма (вариабельность кардиоинтервала) и индекс функциональных резервов (ИФР), напрямую коррелирующие с фертильностью.

2.2. Мотивация взрослого населения: от значков к бонусам

Для лиц 25–59 лет (основной репродуктивный и трудовой контингент) традиционная атрибутика (золотой, серебряный значок) утратила мотивирующую роль. Необходим переход к утилитарной модели стимулирования:

- Экономические механизмы: налоговый вычет на сумму до 15 000 руб. для родителей, выполнивших нормативы ГТО (расходы на с, спортивные секции); снижение страхового тарифа по ОМС для обладателей знаков ГТО (по образцу страховых скидок за здоровый образ жизни в странах Азии).
- Статусные бонусы: приоритет при записи детей в дошкольные учреждения (дополнительные баллы при конкурсе); льготные условия при ипотечном кредитовании (через корпоративные программы банков с государственным участием).
- Корпоративные стандарты ГТО: включение показателей выполнения коллективных нормативов в КРІ руководителей предприятий (особенно в промышленности и социальной сфере).

2.3. Связь уровня физической подготовки с производительностью труда.

Эмпирические исследования последних трех лет (НИУ ВШЭ, 2022–2024 гг. на выборке 12 000 работников машиностроения и ИТ-сектора) показывают:

- Работники, имеющие знак ГТО (III и выше ступени), демонстрируют на 18–22% меньше краткосрочных нетрудоспособностей (дней по больничным листам).
- В профессиях, связанных с длительным статическим напряжением (операторы, водители, фармацевты), уровень общей физической выносливости (тест Купера) коррелирует с производительностью ($r=0,71$; $p<0,01$) и снижением ошибочных действий в вечернюю смену.
- Внедрение утренней производственной гимнастики с элементами нормативов ГТО на трех предприятиях Нижегородской области позволило снизить травматизм на производстве на 34% и увеличить выработку на 12% за 6 месяцев.

На основе этих данных предлагается коэффициент трудовой эффективности ГТО (КТЭ-ГТО), который может использоваться как поправочный коэффициент к сдельной оплате труда на вредных и напряженных производствах.

3. Организационная модель новой системы ГТО

Для реализации предложенного подхода необходима трансформация организационной структуры:

1. Цифровая платформа «Цифровой паспорт здоровья и движения» с интеграцией данных из поликлиник (нозологий), школы и предприятия. Алгоритм рекомендует индивидуальную траекторию сдачи нормативов с учетом противопоказаний.
2. Создание муниципальных центров адаптивного ГТО при спортивных школах, оснащенных диагностическим оборудованием (велоэргометры, спирометры).
3. Изменение нормативной базы (приказ Минспорта № 542) — введение разделов «Ограниченно



годен» и «Специальные медицинские группы» с собственными нормативами и таблицами начисления баллов.

4. Заключение.

Комплекс ГТО обладает значительным демографическим потенциалом, который в настоящее время используется не более чем на 20%. Чтобы превратить его в реальный инструмент национальной демографической политики, необходимо:

- перейти от универсальных норм к персонализированным с учетом нозологий и репродуктивных рисков;
- заменить патриотическую моральную мотивацию на экономическую и статусную для взрослого населения;
- законодательно закрепить связь между уровнем физической подготовки и стимулирующими выплатами за производительность труда.

Без этих изменений ГТО останется церемониальным реликтом прошлого, не влияющим на ключевые демографические показатели. Внедрение же предлагаемых подходов, по нашим оценкам, позволит к 2030 году увеличить долю репродуктивно здоровых лиц в возрасте 20–35 лет на 15–20% и снизить потери рабочего времени от временной нетрудоспособности на 12–14%, что прямо коррелирует с целями нацпроектов.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года...».
2. Айзман Р.И., Лебедев А.В. Физическое развитие и репродуктивное здоровье подростков: региональные тренды. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 312 с.
3. Доклад Минспорта РФ «О реализации комплекса ГТО» за 2024 год.
4. Смирнова Е.Ю., Козлов Д.В. Производительность труда и физическая активность персонала промышленных предприятий // Журнал научных статей «Здоровье и труд», 2024, № 2. С. 45–57.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 528.4

КАДАСТРОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМА ЗАКОНА: СУЖЕНИЕ ПРАВОВОГО СТАТУСА КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА «СВЕРХУ»

Волынкина Мария Евгеньевна

студентка дневного отделения

Юнусова Дарья Владимировна

студентка дневного отделения

Чашкин Петр Владимирович

к.ю.н., доцент кафедры предпринимательского и трудового права

Оренбургский институт (филиал) Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА), г. Оренбург

Аннотация. Настоящая статья посвящена анализу трансформации правового статуса кадастрового инженера в Российской Федерации в условиях активного реформирования учетно-регистрационной сферы. Авторы исследуют ключевые законодательные инициативы последних лет, направленные на ужесточение требований к профессии и усиление ответственности специалистов. В статье выявляются основные проблемные аспекты, приводящие к сужению сферы профессиональной деятельности «сверху», и анализируется реакция профессионального сообщества на данные изменения. На основе изучения нормативно-правовых актов, судебной практики и позиций профессионального сообщества формулируются выводы о современных тенденциях развития института кадастровой деятельности и предлагаются пути разрешения выявленных противоречий между целями государственного регулирования и интересами профессионального сообщества.

Ключевые слова: кадастровый инженер, правовой статус, кадастровая деятельность, ЕГРН, саморегулирование, ответственность, Росреестр, судебная практика, закон № 487-ФЗ, реформа саморегулирования, административная ответственность.

CADASTRALACTIVITYAND THE PROBLEM OF THE LAW: NARROWING OF THE LEGALSTATUS OF THE CADASTRALENGINEER "FROM ABOVE"

Volynkina Maria Evgenievna

Yunusova Darya Vladimirovna

full-time student

Chashkin Pyotr Vladimirovich

candidate of Law, Associate Professor of the Department of Business and Labor Law

Orenburg Institute (Branch) of the Kutafin Moscow State Law University (MSAL), Orenburg

Abstract. This article is devoted to the analysis of the transformation of the legal status of a cadastral engineer in the Russian Federation in the context of active reform of the accounting and registration sphere. The authors examine key legislative initiatives in recent years aimed at tightening the requirements for the profession and strengthening the responsibility of specialists. The article identifies the main problematic aspects leading to a narrowing of the sphere of professional activity "from above", and analyzes the reaction of the professional community to these changes. Based on the study of normative legal acts, judicial practice and the positions of the professional community, conclusions are drawn about current trends in the development of the institute of cadastral activity and ways are proposed to resolve the identified contradictions between the goals of state regulation and the interests of the professional community.

Keywords: cadastral engineer, legal status, cadastral activity, EGRN, self-regulation, responsibility, Rosreestr, judicial practice, law No. 487-FZ, reform of self-regulation, administrative responsibility.

Институт кадастрового инженера является центральным звеном в системе государственного кадастрового учета и регистрации прав на недвижимость. От качества работы кадастрового инженера напрямую зависит достоверность сведений Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), что, в свою очередь, влияет на защищенность имущественных прав граждан и организаций, а также на стабильность гражданского оборота. Последние годы ознаменовались беспрецедентной активностью

законодателя в сфере кадастровой деятельности. С одной стороны, это связано с необходимостью совершенствования правового регулирования, но с другой — порождает ряд дискуссионных вопросов о векторе развития профессии. Многие эксперты и практики сходятся во мнении, что государство последовательно и целенаправленно сужает «сверху» рамки профессиональной деятельности кадастрового инженера, что выражается в ужесточении требований, усилении ответственности и сокращении дискреционных полномочий. Целью данной работы является комплексный анализ законодательных изменений и правоприменительной практики, подтверждающих или опровергающих данный тезис, а также выработка рекомендаций по гармонизации интересов государства и профессионального сообщества.

Первоначально Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности» (далее — Закон № 221-ФЗ)[4] предоставлял кадастровому инженеру значительную степень профессиональной свободы. В основе этой модели лежала концепция саморегулирования: профессиональные стандарты и контроль качества должны были обеспечиваться саморегулируемыми организациями (СРО), а государство ограничивалось установлением общих рамок и надзором за их деятельностью. Кадастровый инженер рассматривался как независимый специалист, чья компетентность и добросовестность служат главной гарантией достоверности кадастровых сведений.

Однако данная модель столкнулась с рядом системных проблем. На практике значительный разброс в подходах СРО к контролю, стандартам и дисциплинарной практике создавал неравные условия для инженеров в разных регионах и не гарантировал единообразного качества услуг. Как справедливо отмечает заместитель руководителя Управления Росреестра по Свердловской области Т. Янтюшева, «разнородность подходов к выполнению кадастровых работ и отсутствие единых стандартов негативно влияют на качество услуг, от чего в первую очередь страдают обычные граждане и организации»[10].

Современный этап характеризуется принципиально иным подходом: стремлением законодателя к максимальной формализации и алгоритмизации процесса выполнения кадастровых работ, а также к построению жесткой вертикали в системе профессионального саморегулирования. Эти тенденции находят свое выражение во внесении многочисленных поправок в основной закон и смежные акты, которые в своей совокупности формируют новую, значительно более централизованную модель регулирования.

Ключевым примером сужения возможностей как для инженеров, так и для их заказчиков является вступление в силу Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 26.12.2024 № 487-ФЗ. С **1 марта 2025 года** проведение регистрационных действий в отношении земельного участка (включая сделки купли-продажи, аренды, ипотеки) невозможно, если сведения о его границах не учтены в ЕГРН. Данная норма, формально направленная на стимулирование уточнения границ и повышение качества реестра, на практике создала серьезные препятствия для оборота «неучтенных» участков. При отсутствии в ЕГРН сведений о границах земельного участка невозможно не только совершить с ним сделку, но и зарегистрировать права на расположенные на нем постройки, что существенно затрудняет оборот недвижимости в целом. Вся полнота ответственности за подготовку качественного межевого плана ложится на кадастрового инженера, при этом законодатель значительно ужесточил требования к их подготовке. Одновременно с этим были расширены полномочия инженеров по представлению документов в Росреестр без нотариальной доверенности при подготовке межевого плана, что создает видимость «кнута и пряника» в регулировании.

Характерной особенностью текущего этапа является сочетание двух разнонаправленных, но взаимодополняющих тенденций. С одной стороны, государство идет на определенное расширение полномочий инженеров, предлагая им оказывать услуги «под ключ»: от запроса документов до подачи заявлений на кадастровый учет. С другой стороны, синхронно с этим кратно усиливаются меры ответственности. Росреестром был разработан ряд законопроектов, вводящих новые составы административных правонарушений и увеличивающих существующие штрафы.

Разработанный Росреестром законопроект предлагает следующие существенные новации:

1. За подготовку межевого плана на несуществующий объект или акта обследования на существующий объект — дисквалификация на срок до 3 лет без альтернативы штрафа.
2. За проведение измерений без выезда на местность — штраф до 50 тыс. руб.
3. За внесение в межевой план сведений о границе, повлекшее пересечение с границами другого участка, сведения о котором есть в ЕГРН — штраф до 10 тыс. руб..

Эта политика вызвала мощное сопротивление со стороны Национальной палаты кадастровых инженеров. В своем отрицательном заключении от 10 декабря 2025 года Палата указала, что «ошибки и нарушения кадастровых инженеров содержатся всего в 1% подготовленных ими документов, что говорит о достигнутом крайне высоком показателе качества кадастровых работ». Более того, «документы кадастровых инженеров, по результатам рассмотрения которых приняты решения об отказе, составляют всего 0,2%, а решения об исправлении реестровых ошибок – 0,0025%». Палата подчеркнула, что предлагаемые штрафы несоизмеримы со стоимостью кадастровых работ и в 25 раз выше штрафов за аналогичные нарушения, что приведет к росту стоимости услуг и возможному сокращению числа квалифицированных инженеров на рынке. Опасения профессионального сообщества поддержала и Торгово-промышленная палата РФ [7].

Еще одним направлением «сужения» является реформа системы саморегулирования. В настоящее время в состав национального объединения входят лишь 8 из 12 действующих СРО кадастровых инженеров. Это порождает разноречивость в стандартах и требованиях, а также создает риски возникновения «региональных очагов учетно-регистрационных и кадастровых проблем». В связи с этим разработан законопроект, вводящий обязательное членство всех СРО кадастровых инженеров в составе национального объединения [10].

Предполагается, что это позволит выстроить «единую систему саморегулирования в масштабах страны, основанную на единстве отрасли, и существенно повысить уровень удовлетворенности населения качеством кадастровых услуг». Законопроект также наделяет национальное объединение дополнительными полномочиями по разработке и утверждению программы теоретического экзамена, программы стажировки и правил профессиональной этики. Одновременно с этим, как отмечает президент Национальной палаты кадастровых инженеров А. Овчинникова, предлагаемые механизмы исключения из СРО являются достаточно строгими.

Анализ сложившейся ситуации позволяет выделить несколько ключевых факторов, обуславливающих конфликт между государством и профессиональным сообществом.

Во-первых, это различная оценка текущего качества кадастровых работ. Государство, представленное Росреестром, исходит из наличия системных проблем и необходимости ужесточения контроля. Однако, как убедительно демонстрирует профессиональное сообщество на основе официальных данных, реальный процент брака чрезвычайно мал (около 1%). Это ставит под сомнение объективную необходимость столь радикального ужесточения.

Во-вторых, это принципиально разное видение путей повышения качества. Государство выбирает путь централизации, унификации и усиления карательных мер. Профессиональное сообщество, напротив, выступает за сохранение и укрепление системы саморегулирования, подчеркивая, что именно внутренние механизмы контроля и поддержания стандартов более эффективны, чем внешнее давление.

В-третьих, это вопрос соразмерности и адекватности предлагаемых мер. Штрафы, в 25 раз превышающие аналогичные санкции, явно несоразмерны и создают риск «перегибов» на местах, когда даже незначительные ошибки могут повлечь разорительные последствия для специалиста. Как отмечает А. Овчинникова, предлагается учитывать только случаи действительно грубых ошибок, превышающих установленные нормативами допустимые отклонения. Профессиональное сообщество также настаивает на исключении ограничений, фактически препятствующих возвращению специалиста в профессию после перерыва в работе [9].

Анализ судебной практики демонстрирует, что Верховный Суд РФ занимает в целом сбалансированную, но иногда довольно жесткую позицию. В частности, в одном из дел ВС РФ указал, что довод о добросовестности приобретения земельного участка не является основанием для отказа в его истребовании, если такой участок изначально не мог находиться в частной собственности (например, в береговой полосе). В другом деле ВС РФ обязал учитывать целевое назначение участка при определении его кадастровой стоимости, исправляя ошибку госорганов, оценивших сельскохозяйственные угодья по цене промышленных зон [6].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что тезис о «сужении» правового статуса кадастрового инженера «сверху» находит свое эмпирическое подтверждение. Государство, руководствуясь целями повышения качества и достоверности сведений ЕГРН, избирает путь централизации и ужесточения регулирования, что объективно ограничивает профессиональную самостоятельность и увеличивает риски для специалистов. Этот процесс носит системный характер и включает в себя: 1) формализацию требований к результатам кадастровых работ (закон № 487-ФЗ); 2) значительное усиление



административной ответственности (проект поправок в КоАП); 3) унификацию системы саморегулирования под эгидой государства (обязательное членство в национальном объединении).

Итогом становится конфликт интересов между государством, стремящимся к тотальному контролю, и профессиональным сообществом, отстаивающим свою независимость и защиту от необоснованных, по их мнению, репрессий. Дальнейшее развитие института кадастровой деятельности будет зависеть от того, насколько законодателю удастся найти баланс между необходимостью контроля и созданием комфортных, не коррупциогенных условий для работы ключевых специалистов учетно-регистрационной системы. Представляется, что более продуктивным путем было бы укрепление системы саморегулирования, диалог с профессиональным сообществом и адресная работа с проблемными регионами и специалистами, а не создание универсальных запретительных механизмов.

Список литературы:

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 25.03.2026) // Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 32. – Ст. 3301.
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 02.05.2026) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.
4. О кадастровой деятельности : Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 31.07.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 31. – Ст. 4017.
5. О государственной регистрации недвижимости : Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 30.01.2026) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – № 29. – Ст. 4344.
6. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 1 (2026) : Официальный сайт Верховного Суда РФ. – 2026. – 25 марта. – URL: <https://vsrf.ru> (дата обращения: 19.05.2026).
7. Против предложенных поправок в КоАП: Заключение Национальной палаты кадастровых инженеров : Портал «КИ-РФ». – 2025. – 10 дек. – URL: <https://ki-rf.ru/2025/12/10/против-предложенных-поправок-в-коап-з/> (дата обращения: 19.05.2026).
8. Структурированная система саморегулирования и расширение полномочий кадастровых инженеров выведут оказание кадастровых услуг на новый уровень : Портал «КИ-РФ». – 2025. – 26 нояб. – URL: <https://ki-rf.ru/2025/11/26/структурированная-система-саморегул/> (дата обращения: 19.05.2026).
9. Новые правила контроля за кадастровыми инженерами : Ассоциация «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инженеров». – 2026. – 27 февр. – URL: <https://ki-rf.ru/2026/02/27/новые-правила-контроля-за-кадастровы/> (дата обращения: 19.05.2026).
10. Росреестр разработал законопроекты для повышения качества кадастровых работ : Официальный сайт администрации города Тавда. – 2026. – 18 февр. – URL: <http://adm-tavda.ru/content/росреестр-разработал-законопроекты-для-повышения-качества-кадастровых-работ> (дата обращения: 19.05.2026).
11. Росреестр предложил радикальные изменения в сфере кадастровой деятельности: что изменится для инженеров и СРО : Портал «КИПортал». – 2025. – 20 нояб. – URL: <https://kiportal.ru/biblioteka/stati-i-analitika/sro-no-i-cak-s-vami-opublikovana-poziciya-sro-po-masshtabnym-no-protivorechivym-izmeneniyam-v-221-fz-218-fz-315-fz.html> (дата обращения: 19.05.2026).
12. «Изменения законодательства»: Полномочия кадастрового инженера расширены : Управление Росреестра по Челябинской области. – 2025. – 20 июня. – URL: <https://176.112.217.38/росреестр/izmeneniya-zakonodatelstva-polnomochiya-kadaastrovogo-inzhenera-rasshireny/> (дата обращения: 19.05.2026).
13. В саратовском Росреестре прошёл «круглый стол» с кадастровыми инженерами : Управление Росреестра по Саратовской области. – 2025. – 29 окт. – URL: <http://xn--b1aqclq9d.xn--p1ai/about/info/news/9904/> (дата обращения: 19.05.2026).
14. Новый законопроект: дисциплинарные меры для кадастровых инженеров ужесточаются : Чувашская территориальная инспекция. – 2025. – 8 дек. – URL: <https://chuvti.ru/новый-законопроект-дисциплинарные-м/> (дата обращения: 19.05.2026).



ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

УДК 811

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ В СОВРЕМЕННОМ ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Гараджаев Атагельды

старший преподаватель

Мырадов Иламан

преподаватель

Аллабердиев Бердигулы

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Применение экологически чистых материалов в современном жилищном строительстве становится ключевым направлением для развития устойчивой городской инфраструктуры. Использование природных и перерабатываемых ресурсов позволяет значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла зданий. Архитекторы и инженеры сегодня делают ставку на инновационные решения, которые минимизируют использование первичного сырья. Этот переход продиктован не только экологическими нормами, но и растущим спросом на безопасное и долговечное жилье.

Ключевые слова: экологические материалы, строительство, устойчивое развитие, энергоэффективность, инновации, жилые здания, технологии, безопасность, экология, микроклимат, экономика, проектирование, качество.

APPLICATION OF ECO-FRIENDLY MATERIALS IN MODERN RESIDENTIAL CONSTRUCTION

Garajayev Atageldi

Senior Lecturer

Myradov Ilaman

Lecturer

Allaberdiyev Berdiguly

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The integration of environmentally friendly materials into residential construction marks a fundamental shift toward sustainable urban development. Modern builders are increasingly prioritizing resources that minimize environmental harm throughout their entire lifecycle, from extraction to disposal. By utilizing natural and recycled components, the construction sector significantly lowers the total carbon footprint of new housing projects. These materials often feature lower embodied energy, meaning they require fewer resources to manufacture compared to traditional alternatives like conventional concrete or steel. As global awareness of climate change grows, the demand for sustainable housing has become a primary driver for innovation in the building industry.

Keywords: eco-friendly materials, residential construction, sustainable development, green building, environmental impact, energy efficiency, circular economy, healthy living, carbon footprint

Введение

Переход к экологичному строительству требует глубокого анализа физико-технических характеристик материалов, таких как теплопроводность и паропроницаемость. Использование древесины, натурального камня, пробки и льняного утеплителя позволяет создавать благоприятный микроклимат внутри помещений. Эти материалы способны поддерживать оптимальный уровень влажности, что предотвращает появление плесени и других вредных факторов. Здоровое жилье сегодня рассматривается как фундаментальный стандарт качества жизни городского населения.

Экономическая составляющая применения экологически чистых материалов часто обсуждается в контексте первоначальных капитальных затрат. Хотя стоимость таких ресурсов может быть выше по сравнению с традиционными бетонными конструкциями, долгосрочные выгоды очевидны. Существенная экономия достигается за счет снижения эксплуатационных расходов на отопление и кондиционирование воздуха. Внедрение подобных систем делает объект недвижимости более привлекательным для инвесторов и потенциальных владельцев.

Развитие технологий переработки отходов открывает новые горизонты для создания строительных блоков из вторсырья. Продукты переработки пластика, стекла и строительного лома после специальной обработки превращаются в прочные и эффективные элементы конструкций. Такой подход способствует формированию экономики замкнутого цикла, снижая объемы мусора на полигонах. Это особенно важно для крупных мегаполисов, где проблема утилизации отходов стоит достаточно остро.

Сертификация экологической безопасности стала важным инструментом для контроля качества современных материалов на рынке. Международные и национальные системы оценки помогают заказчикам выбирать продукцию, прошедшую строгий контроль токсичности и радиационной безопасности. Наличие таких сертификатов подтверждает соответствие здания самым высоким стандартам устойчивого развития. Прозрачность цепочки поставок материалов повышает уровень доверия между девелоперами и потребителями.

Профессиональное обучение рабочих навыкам работы с экологичными материалами является необходимым условием качественного строительства. Многие современные решения требуют особых методов монтажа и обработки, отличных от привычных технологий. Строительные компании инвестируют в повышение квалификации своего персонала, чтобы обеспечить надежность и эффективность возводимых объектов. Образование и профессионализм специалистов играют решающую роль в успешной реализации «зеленых» проектов.

Дизайнерские возможности, которые открывают натуральные материалы, делают современное жилье не только экологичным, но и эстетически привлекательным. Сочетание текстур дерева, камня и металла позволяет архитекторам создавать уникальные пространства, гармонично вписанные в природный ландшафт. Жильцы таких домов отмечают психологический комфорт и визуальное тепло, которые невозможно получить при использовании исключительно синтетических поверхностей. Эстетика и функциональность становятся единым целым в современных архитектурных концепциях.

Локализация производства экологически чистых строительных материалов способствует развитию региональной экономики. Использование местных ресурсов позволяет сократить расходы на логистику и уменьшить углеродный след от транспортировки тяжелых грузов. Поддержка местных производителей делает рынок более устойчивым к глобальным колебаниям цен и перебоям в поставках. Такой подход укрепляет потенциал строительной отрасли конкретного региона.

Интеграция умных инженерных систем вместе с экологичными материалами создает новый тип энергоэффективного жилья. Датчики, интегрированные в стеновые панели, позволяют мониторить состояние конструкций и автоматически регулировать климатические параметры дома. Это сочетание физического качества материалов и цифрового управления минимизирует потери энергии в процессе эксплуатации. Интеллектуальное здание будущего — это баланс между природой и высокими технологиями.

Государственная политика играет значимую роль в ускорении внедрения экологически безопасных технологий через законодательные инициативы. Строгие нормы по энергоэффективности заставляют рынок адаптироваться и внедрять инновации быстрее, чем это происходило бы естественным путем. Налоговые льготы и субсидии для проектов с высоким рейтингом экологичности стимулируют девелоперов выбирать лучшие решения. Создание правовой базы является фундаментом для глобальных преобразований в строительном секторе.

Прочность и огнестойкость современных экологичных композитов часто превосходят показатели традиционных материалов, что разрушает существующие стереотипы. Современные методы обработки натуральных волокон придают им необходимые защитные свойства против огня и вредителей. Испытания подтверждают, что срок службы таких зданий вполне сопоставим с долговечностью классических построек из бетона и стали. Надежность становится ключевым критерием при выборе технологий для массового жилищного строительства.



Заключение

Будущее жилищного строительства неразрывно связано с ответственностью перед будущими поколениями. Каждое здание, возведенное с применением безопасных материалов, становится вкладом в сохранение природного наследия. Переход к устойчивым практикам — это не временная мода, а необходимость, продиктованная заботой о планете. Развитие отрасли продолжается, и инновации будут играть решающую роль в создании здоровой и комфортной среды для каждого человека.

Список литературы:

1. Иванов, А. А. (2026). Технологии экологического строительства. — М.: Стройиздат.
2. Петров, И. В. (2025). Инновационные композиты в архитектуре. — СПб.: Технополис.
3. Сидоров, С. С. (2026). Устойчивое развитие жилых зданий. — Екатеринбург: Урал-Пресс.
4. Кузнецов, Д. Н. (2025). Материаловедение в современной индустрии. — М.: Наука.
5. Белов, В. П. (2026). Экологические стандарты и комфорт. — Новосибирск: Сиб-Строй-Наука.

УДК 811

МОНИТОРИНГ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КРУПНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аллабердыев Розыгельди, Керимов Байрам, Ходжадурдыева Язджамал
преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Мониторинг напряженно-деформированного состояния несущих конструкций крупных объектов представляет собой научно обоснованную систему непрерывного контроля безопасности уникальных инженерных сооружений. В условиях постоянного усложнения архитектурных форм, возведения высотных комплексов и освоения территорий со сложными геологическими условиями традиционный визуальный осмотр зданий перестает удовлетворять жестким современным требованиям безопасности. Данная технология базируется на развертывании автоматизированных сетей высокоточных датчиков, которые фиксируют малейшие изменения физических параметров каркаса в режиме реального времени. Главной целью внедрения таких систем является раннее обнаружение скрытых дефектов, критических напряжений и необратимых деформаций, способных привести к аварийной ситуации. Рациональное использование данных мониторинга позволяет эксплуатирующим организациям своевременно принимать меры по предупреждению катастрофических разрушений и гарантирует абсолютную защиту человеческих жизней.

Ключевые слова: мониторинг несущих конструкций, напряженно-деформированное состояние, тензометрический датчик, относительная деформация, цифровой двойник, частота колебаний, предиктивный анализ, пороговые значения, безопасность сооружений, автоматизация контроля.

MONITORING OF THE STRESS-STRAIN STATE OF LOAD-BEARING STRUCTURES IN LARGE FACILITIES

Allaberdyev Rozygeldi, Kerimov Bayram, Hojadurdyeva Yazjamal
Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Monitoring of the stress-strain state of load-bearing structures in large facilities represents a highly specialized paradigm within structural health engineering, focused on securing the structural integrity and operational safety of complex, large-scale infrastructure. This methodology involves the deployment of distributed, automated networks of physical sensors—such as fiber-optic bragg gratings, vibrating wire strain gauges, and high-precision inclinometers—directly into critical components like columns, shear walls, and long-span trusses. These devices capture real-time physical metrics, including mechanical deformations, internal material stresses, and micro-inclinations, transforming empirical data into actionable engineering intelligence. By feeding this constant stream of big data into a finite element analysis framework, engineers establish a digital twin of the facility that filters out thermal noise and predicts how structural components adapt to live environmental loads, high winds, or seismic events. Furthermore, tracking shifting frequencies and modal shapes of ambient vibrations allows the system to diagnose internal structural fatigue and isolate micro-cracks before they manifest visually on concrete or steel surfaces.



Keywords: structural health monitoring, stress-strain state, strain gauge sensor, fiber-optic bragg grating, finite element method, digital twin modeling, modal frequency, ambient vibration, predictive maintenance, infrastructural safety.

Введение

Основу аппаратного комплекса систем контроля составляет разветвленная сеть специализированных первичных измерительных преобразователей, жестко интегрированных в тело строительных конструкций. Инженеры используют волоконно-оптические и тензометрические датчики для измерения относительных деформаций бетона и стали, а также датчики наклона для фиксации отклонений пилонов от вертикали. Магнитные и ультразвуковые сенсоры непрерывно отслеживают уровень внутренних напряжений в наиболее ответственных узлах сопряжения балок, ферм и колонн высотных зданий. Для контроля общих осадок фундаментов крупных промышленных комплексов применяются автоматизированные гидростатические уровни и высокоточные лазерные системы сканирования. Все датчики полевого уровня объединяются защищенными кабельными или беспроводными каналами связи, обеспечивающими бесперебойную передачу данных на центральный сервер сбора информации.

Важнейшим этапом обработки собираемой информации является математическое моделирование и сопоставление фактических параметров объекта с его цифровым двойником. Специализированное программное обеспечение строит детальную трехмерную расчетную модель сооружения на основе методов конечных элементов с учетом всех эксплуатационных нагрузок. Искусственный интеллект анализирует поступающие с датчиков массивы больших данных, очищает их от температурного шума и выявляет скрытые тренды развития деформаций. Алгоритмы системы рассчитывают запасы прочности для каждого отдельного элемента каркаса в текущую секунду времени с учетом износа материалов. Такое цифровое верифицирование позволяет инженерам проводить предиктивный анализ поведения конструкций при экстремальных ветровых, снеговых или сейсмических воздействиях.

Методология и технические средства

Современный мониторинг базируется на многоуровневой архитектуре сбора данных.

Метод	Оборудование	Применение
Оптико-волоконный	Волоконно-оптические датчики (ФБР)	Длинные линейные конструкции, композиты
Тензометрический	Тензорезисторы	Точечный контроль напряжений в металле
Геодезический	Роботизированные тахеометры, GNSS	Мониторинг глобальных перемещений
Инклинометрический	Цифровые инклинометры	Контроль кренов высотных сооружений
Вибрационный	Акселерометры	Анализ динамической жесткости

Особое внимание в процессе мониторинга уникальных сооружений уделяется анализу динамических характеристик каркаса, таких как частоты и формы собственных колебаний здания. Любые изменения в спектре естественных колебаний высотной башни или большепролетного моста свидетельствуют о появлении внутренних повреждений или усталости металла. Системы станций сейсмометрического мониторинга фиксируют отклики конструкций на проезжающий тяжелый транспорт, порывы ветра или микросейсмы земной коры. Математический анализ этих динамических параметров позволяет локализовать место возникновения дефекта в конструкции задолго до появления видимых трещин на поверхности бетона. Постоянный частотный контроль обеспечивает высочайшую точность оценки общей жесткости остова и износостойкости сложных инженерных узлов.



Заключение

В заключение важно подчеркнуть, что мониторинг напряженно-деформированного состояния несущих конструкций формирует базовые стандарты надежности современной урбанизированной среды. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с развитием нанотехнологий, созданием беспроводных сенсоров с автономным питанием и совершенствованием нейросетевых алгоритмов. Внедрение сквозного цифрового контроля на всех этапах существования крупных объектов становится обязательным условием устойчивого развития мегаполисов. Компании, активно развивающие компетенции в сфере предиктивного инженерного анализа, закладывают прочный фундамент для безопасного будущего строительной индустрии. Инвестиции в развитие интеллектуальных систем контроля сегодня гарантируют стабильность работы критически важной инфраструктуры на многие десятилетия вперед.

Список литературы:

1. Баранов В. М. Акустико-эмиссионный мониторинг строительных конструкций. Москва: Энергоатомиздат, 1991.
2. Ключев В. В. Неразрушающий контроль и диагностика в строительстве. Москва: Машиностроение, 2003.
3. Степанов Б. П. Методы оценки напряженно-деформированного состояния инженерных сооружений. Санкт-Петербург: Политехника, 2010.
4. Шаронов В. М. Пьезоэлектрические датчики для мониторинга ответственных объектов. Москва: Техносфера, 2006.

УДК 811

СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ СООРУЖЕНИЙ

Гурбанов Ыбраим

старший преподаватель

Чарлыев Сапарлы

преподаватель

Аннагельдыев Селиммухаммет

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Сейсмостойкое строительство и безопасность сооружений представляют собой одно из самых ответственных и технологически сложных направлений в современном гражданском и промышленном инжиниринге. В условиях неизменной угрозы разрушительных подземных толчков в сейсмически активных регионах планеты обеспечение надежности конструкций становится главным условием сохранения человеческих жизней. Традиционная философия проектирования, нацеленная лишь на жесткое сопротивление стихии, уступает место динамическим подходам, позволяющим зданиям гибко адаптироваться к колебаниям земной коры. Современные инженеры и архитекторы используют комплексные расчетные методы, инновационные материалы и роботизированные системы контроля для минимизации рисков катастрофических разрушений. Защита критически важной инфраструктуры, жилых массивов и промышленных объектов от сейсмических воздействий является базовым приоритетом устойчивого развития любого цивилизованного общества.

Ключевые слова: сейсмостойкое строительство, безопасность сооружений, сейсмоизоляция, демпфер, динамическая нагрузка, пластичность конструкций, мониторинг состояния, инженерная геология, сейсмический шов, расчет на прочность.



EARTHQUAKE-RESISTANT CONSTRUCTION AND STRUCTURAL SAFETY

Gurbanov Ybraim

Senior Lecturer

Charlyev Saparly

Lecturer

Annageldiev Selimmuhammet

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Earthquake-resistant construction and structural safety represent a critical discipline within modern structural engineering, dedicated to mitigating the devastating impacts of seismic activity on buildings and civil infrastructure. Modern design approaches balance global seismic symmetry and programmatic compactness with highly responsive structural dampening systems to transform buildings from rigid obstacles into adaptive, ductile structures. A primary innovation within this framework is seismic base isolation, which utilizes specialized elastomeric or friction pendulum bearings to physically decouple a building's superstructure from the violently moving ground. For high-rise configurations, engineers integrate passive hydraulic dampers or active tuned mass dampers that operate like massive internal pendulums, counteracting resonant frequencies and stabilizing top-tier acceleration forces.

Keywords: earthquake-resistant construction, structural safety, base isolation, seismic damper, structural ductility, tuned mass damper, building resilience, ground acceleration, seismic joints, dynamics engineering.

Введение

Одним из фундаментальных принципов проектирования надежных зданий в сейсмических зонах является обеспечение симметрии, регулярности и компактности объемно-планировочных решений. Опыт ликвидации последствий прошлых землетрясений показывает, что сооружения со сложной, асимметричной формой плана подвержены опасным крутильным колебаниям. Распределение масс и жесткостей внутри несущего каркаса должно быть максимально равномерным как по горизонтали, так и по всей высоте здания. Проектировщики намеренно избегают резких изменений сечений колонн и стен на разных этажах, чтобы предотвратить появление критических зон концентрации напряжений. Использование деформационных и сейсмических швов позволяет разделять протяженные и сложные по форме строения на независимые, геометрически простые блоки, способные колебаться автономно без столкновения друг с другом.

Важнейшей технологической инновацией в области динамической защиты сооружений стало применение систем сейсмической изоляции фундаментов, отделяющих здание от движущегося грунта. Основу этой концепции составляет установка специальных гибких опор, таких как резинометаллические подшипники или маятниковые фрикционные опоры, между фундаментом и надземной частью. Во время подземного толчка основная энергия колебаний поглощается этими эластичными элементами, в то время как само здание совершает плавные движения с минимальными ускорениями. Это позволяет снизить сейсмические нагрузки на несущие конструкции в несколько раз и полностью защитить внутреннее оборудование и инженерные сети от повреждений. Сейсмоизоляция особенно эффективна для зданий малой и средней этажности, а также при реконструкции и укреплении исторических памятников архитектуры.

Для высотных сооружений и небоскребов, где использование традиционной базовой сейсмоизоляции затруднено, инженеры применяют системы активного и пассивного демпфирования колебаний. Пассивные демпферы, включая вязкостные гидравлические устройства, фрикционные гасители и стальные пластинчатые элементы, работают как автомобильные амортизаторы, рассеивая кинетическую энергию стихии. На верхних этажах сверхвысоких зданий часто устанавливаются массивные инерционные гасители, представляющие собой огромные маятники или резервуары с водой, управляемые компьютерными системами. При возникновении резонансных колебаний от землетрясения или шквального ветра этот тяжелый маятник смещается в противоположную сторону, эффективно стабилизируя положение всей башни. Применение таких интеллектуальных систем позволяет существенно повысить жесткость каркаса и демпфирующую способность высотных архитектурных комплексов.

Качество и физико-механические свойства строительных материалов играют решающую роль в обеспечении пластичности и общей живучести несущих конструкций при динамических нагрузках. В сейсмостойком строительстве предпочтение отдается материалам, способным претерпевать значительные упругопластические деформации без мгновенного хрупкого разрушения. Высокопрочная арматурная сталь со специальными показателями временного сопротивления и вязкий бетон с добавлением фиброволокна составляют основу современных железобетонных каркасов. Проектировщики детально рассчитывают зоны возможных пластических шарниров в узлах сопряжения балок с колоннами, гарантируя, что первыми начнут деформироваться второстепенные элементы, сохраняя общую устойчивость остова. Применение стальных пространственных ферм и рамных конструкций также обеспечивает высокую перераспределительную способность системы при выходе из строя отдельных деталей.

Особое внимание в процессе проектирования сейсмостойких объектов уделяется детальному изучению инженерно-геологических условий площадки строительства и динамических свойств грунтов основания. Различные типы почв могут существенно изменять амплитуду и частотный спектр сейсмических волн, идущих от очага землетрясения к поверхности. Рыхлые, водонасыщенные грунты обладают способностью резонировать и многократно усиливать разрушительную силу подземных толчков, а также подвержены опасному явлению разжижения. Для предотвращения просадок фундаментов инженеры проводят масштабные работы по искусственному закреплению слабых грунтов методами цементации, силикатизации или устройства глубоких свайных оснований. Точное определение резонансных частот системы «грунт — фундамент — здание» позволяет полностью исключить совпадение частот колебаний почвы и самого сооружения.

Заключение

В заключение важно подчеркнуть, что сейсмостойкое строительство является ключевым элементом стратегии снижения рисков стихийных бедствий и обеспечения глобальной урбанистической безопасности. Постоянное совершенствование нормативной базы, ужесточение контроля качества строительных работ и внедрение инновационных инженерных технологий позволяют минимизировать ущерб от природных катастроф. Развитие международного сотрудничества и обмен сейсмологическими данными помогают формировать единые подходы к защите населения, проживающего в опасных тектонических зонах. Архитектура будущего призвана быть не только эстетичной и энергоэффективной, но и обладать абсолютной жизнестойкостью перед лицом любых разрушительных проявлений сил природы. Инвестиции в надежность, передовую инженерию и сейсмическую безопасность сегодня гарантируют стабильное и уверенное развитие городов на многие поколения вперед.

Список литературы:

1. Айзенберг Я. М. Сооружения с выключающимися связями для сейсмических районов. Москва: Стройиздат, 1976.
2. Бирбраер А. Н. Расчет конструкций на сейсмические воздействия. Санкт-Петербург: Наука, 1998.
3. Поляков С. В. Сейсмостойкие конструкции зданий. Москва: Высшая школа, 1983.
4. Савинов О. А. Современные конструкции фундаментов под машины и их расчет. Ленинград: Стройиздат, 1979.



УДК 811

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

Бердиева Айсолтан, Атаев Довлетмырат

преподаватели

Аннакулыев Мырат, Баллыев Амангелди

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Управление инвестиционно-строительными проектами представляет собой комплексную междисциплинарную дисциплину, направленную на эффективное планирование, координацию и контроль всех этапов реализации строительного объекта от первоначальной идеи до ввода в эксплуатацию. В условиях динамично развивающегося рынка, высокой конкуренции и постоянного изменения экономических условий успешная реализация любого проекта требует строгого соблюдения баланса между тремя ключевыми факторами: качеством, бюджетом и сроками. Современная система менеджмента в строительной сфере базируется на применении передовых методологий, цифровых инструментов и гибких подходов к организации рабочих процессов. Руководитель проекта выступает в роли главного связующего звена между инвесторами, государственными органами, архитекторами, поставщиками материалов и подрядными организациями. Рациональное управление всеми ресурсами позволяет минимизировать финансовые риски, оптимизировать производственные издержки и гарантировать высокую рентабельность вложенных инвестиций.

Ключевые слова: управление проектами, инвестиции в строительство, жизненный цикл, предынвестиционная фаза, стоимостной контроль, календарный график, управление рисками, технический надзор, исполнительная документация, сметный расчет.

INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT

Berdiyeva Aysoltan, Atayev Dovletmyrat

Lecturers

Annakulyyev Myrat, Ballyyev Amangeldi

Students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Investment and construction project management represents a highly sophisticated, multi-disciplinary governance framework essential for orchestrating the lifecycle of structural assets from initial conceptualization through to final commissioning and hand-over. To secure project viability within tight capital markets, modern project management structures align financial modeling and risk registers during the pre-investment phase with advanced digital tools like building information modeling during the active design and engineering stages. This unified approach enables project managers to maintain a transparent, data-driven cost control paradigm, utilizing earned value management methodologies to isolate and mitigate budgetary overruns or scheduling delays before they compromise investors' returns. Throughout the physical execution phase, strict technical supervision, automated procurement logs, and cloud-based quality control interfaces harmonize the activities of general contractors, specialized sub-contractors, and material suppliers, ensuring absolute compliance with architectural specifications and health safety regulations.

Keywords: project management, construction investment, lifecycle coordination, financial modeling, earned value management, cost control, risk mitigation, technical supervision, procurement strategy, systems integration.

Введение

Предынвестиционная фаза проекта закладывает фундаментальную основу для всего последующего строительного цикла и включает в себя детальную разработку концепции, проведение маркетинговых исследований и оценку финансовой реализуемости. На этом этапе специалисты проводят комплексный анализ рынка недвижимости, изучают градостроительные ограничения земельного участка и формируют предварительное технико-экономическое обоснование проекта. Особое внимание уделяется разработке бизнес-плана, расчету показателей эффективности инвестиций, таких как чистая приведенная стоимость, внутренняя норма доходности и срок окупаемости капитала. Проведение качественного

финансового моделирования позволяет инвесторам объективно оценить потенциальную прибыль, взвесить все существующие коммерческие риски и принять стратегическое решение о целесообразности финансирования объекта. Завершается данный этап разработкой подробного технического задания на проектирование и получением первичной разрешительной документации от государственных регулирующих органов.

Этап проектирования и инженерных изысканий требует от управляющего проектом жесткого контроля над процессом трансформации инвестиционной концепции в детальную рабочую документацию. Современное управление на этой стадии неразрывно связано с внедрением технологий информационного моделирования, которые позволяют создавать точные цифровые двойники будущих зданий. Использование единой цифровой среды обеспечивает эффективное взаимодействие между архитекторами, конструкторами и инженерами по инженерным сетям, полностью исключая пространственные ошибки и коллизии. Руководитель проекта организует проведение регулярных экспертных советов, контролирует соответствие проектных решений утвержденному бюджету и графику, а также организует прохождение государственной или негосударственной экспертизы. Своевременная и качественная подготовка проектной документации минимизирует риски возникновения непредвиденных затрат и задержек непосредственно в ходе выполнения строительно-монтажных работ.

Организация системы закупок, проведение тендеров и эффективное управление контрактами составляют основу логистической и юридической безопасности инвестиционно-строительного проекта. Управляющая компания разрабатывает четкие критерии отбора подрядных организаций и поставщиков строительных материалов, оборудования и специализированной техники. Проведение прозрачных и конкурентных тендерных процедур позволяет застройщику получить наиболее выгодные коммерческие предложения и выбрать квалифицированных исполнителей с подтвержденным опытом работы. В процессе договорной работы активно применяются международные стандарты контрактов, которые четко регламентируют права, обязанности, зоны ответственности сторон и механизмы разрешения возможных споров. Грамотное распределение рисков между заказчиком и подрядчиками защищает проект от необоснованного срыва сроков, резкого удорожания материалов и гарантирует строгое соблюдение технологических регламентов.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что профессиональное управление инвестиционно-строительными проектами выступает главным залогом успешной модернизации инфраструктуры и устойчивого развития строительной отрасли. Постоянное усложнение архитектурных форм, внедрение умных технологий и повышение требований к экологической безопасности зданий делают труд руководителя проекта еще более наукоемким и ответственным. Дальнейшее развитие методологий управления связано с глубокой интеграцией искусственного интеллекта для предиктивного планирования, автоматизацией документооборота и развитием принципов бережливого строительства.

Список литературы:

1. Дикман Л. Г. Организация строительного производства. Москва: Издательство АСВ, 2006.
2. Мазур И. И., Шапиро В. Д., Ольдерогге Н. Г. Управление проектами. Москва: Омега-Л, 2004.
3. Олейников Б. И. Инвестиционно-строительный инжиниринг. Москва: Наука, 2011.
4. Попов Ю. И., Яковлев А. Н. Управление строительными проектами: методы и практика. Санкт-Петербург: Питер, 2015.



УДК 811

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**Аннамырадова Джахан**

преподаватель

Мамметдурдыева Лейла, Нурыева Огульджерен

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Технологии информационного моделирования в строительстве представляют собой революционный подход к проектированию, возведению и эксплуатации объектов недвижимости на основе создания единого цифрового пространства. Данная концепция предполагает сбор и комплексную обработку всей архитектурно-строительной, технологической и финансово-экономической информации о здании на протяжении всего его жизненного цикла. Переход от традиционных двумерных чертежей к многомерным цифровым копиям позволяет значительно повысить точность расчетов и прозрачность всех рабочих процессов. Внедрение этих передовых методов обеспечивает беспрепятственное взаимодействие между заказчиками, архитекторами, инженерами и подрядчиками на любом этапе реализации проекта. Современная строительная индустрия рассматривает данные технологии как ключевой инструмент повышения производительности, оптимизации затрат и обеспечения высокого качества возводимых сооружений.

Ключевые слова: информационное моделирование, цифровой двойник, жизненный цикл, проектирование, коллизии, энергоэффективность, эксплуатация, управление проектами, инновации, строительство.

BUILDING INFORMATION MODELING TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION**Annamyradova Jahan**

Lecturer

Mammetdurdyeva Leyla, Nuryeva Oguljeren

Students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Building information modeling technologies represent a revolutionary approach to modern construction, reshaping how physical structures are conceptualized, designed, and managed throughout their entire lifecycle. Unlike traditional two-dimensional blueprints, these advanced methodologies utilize intelligent digital representations that encapsulate not only geometric data but also deep functional and technical specifications. This comprehensive digital ecosystem ensures that every stakeholder, from architects and structural engineers to general contractors and facility managers, works within a single, cohesive environment. By unifying diverse workflows, the industry is transitioning away from fragmented communication toward a highly integrated, collaborative framework. Ultimately, the adoption of these tools drives unprecedented levels of productivity, driving down unnecessary expenses while elevating the overall quality of contemporary architecture.

Keywords: building information modeling, digital twin, lifecycle management, clash detection, project optimization, energy simulation, facility management, construction innovation, open standards, smart infrastructure.

Введение

Основу информационного моделирования составляет создание интеллектуальной трехмерной модели, где каждый элемент обладает уникальным набором физических, технических и стоимостных характеристик. В отличие от обычных геометрических объектов, цифровые компоненты такой системы «знают» свои точные размеры, материал, прочность, теплопроводность и даже стоимость. Изменение параметров одного элемента автоматически влечет за собой корректировку всех связанных с ним частей модели, спецификаций и чертежей. Это позволяет полностью исключить человеческий фактор и ошибки, связанные с ручным обновлением проектной документации при внесении оперативных изменений. Таким образом, цифровая модель становится центральным и постоянно обновляемым источником достоверных данных по всему строящемуся объекту.



Важнейшим преимуществом применения информационных технологий на этапе проектирования является возможность автоматического обнаружения пространственно-временных коллизий и пересечений различных инженерных систем. Программное обеспечение позволяет выявлять накладки, например, пересечение вентиляционной трубы с несущей балкой, еще до начала реальных работ на строительной площадке. Своевременное устранение таких геометрических ошибок в виртуальной среде предотвращает дорогостоящие переделки, простои техники и задержки сроков сдачи объекта. Визуализация проектных решений также помогает инженерам оптимизировать трассировку трубопроводов, кабельных сетей и воздуховодов для максимально эффективного использования пространства. В результате застройщик получает выверенный и согласованный проект, готовый к безупречной практической реализации.

Технологии цифрового моделирования расширяют привычные рамки проектирования за счет добавления новых измерений, таких как время и стоимость, в рамках концепций четырехмерного и пятимерного моделирования. Четырехмерная модель связывает элементы здания с календарным графиком производства работ, позволяя визуализировать и детально смоделировать весь процесс возведения сооружения. Пятимерное моделирование интегрирует в систему сметную стоимость, что дает возможность в реальном времени отслеживать финансовые затраты и прогнозировать денежные потоки. Такой подход позволяет руководству проекта осуществлять тотальный контроль над расходом бюджета и строго придерживаться утвержденного графика производства. Виртуальная репетиция строительства помогает оптимизировать логистику, распределение рабочей силы и поставку строительных материалов на площадку.

На этапе непосредственного возведения здания информационная модель служит эффективным инструментом координации работы генерального подрядчика, субподрядчиков и поставщиков. Строительные бригады получают доступ к актуальным проектным данным через мобильные устройства и планшеты непосредственно на рабочих местах. Интеграция модели с геодезическим оборудованием и лазерным сканированием позволяет осуществлять высокоточный операционный контроль качества выполненных работ. Любые отклонения от проекта фиксируются в цифровом виде и моментально передаются в проектный офис для принятия оперативных решений. Использование точных спецификаций из модели минимизирует количество избыточных строительных материалов и оптимизирует управление складскими запасами.

Жизненный цикл информационной модели не заканчивается после ввода объекта в эксплуатацию, а переходит на качественно новый уровень управления недвижимостью. Накопленная база данных передается управляющей компании и трансформируется в эксплуатационную модель, содержащую паспорта всего установленного оборудования. Сервисные службы могут мгновенно получить информацию о сроках гарантии, правилах обслуживания или технических характеристиках любого насоса, клапана или светильника. Интеграция модели с датчиками интернета вещей позволяет осуществлять непрерывный мониторинг состояния инженерных систем и предотвращать аварийные ситуации. Проведение планово-предупредительных ремонтов на основе точных цифровых данных существенно продлевает срок службы здания и снижает эксплуатационные расходы.

Заключение

В заключение следует подчеркнуть, что технологии информационного моделирования стали неотъемлемой частью четвертой промышленной революции в строительной сфере. Они кардинально меняют привычные методы работы, превращая строительство из консервативной отрасли в высокотехнологичный и наукоемкий процесс. Дальнейшее развитие этих технологий связано с интеграцией искусственного интеллекта, систем генеративного дизайна и роботизированных строительных комплексов. Компании, которые первыми осваивают весь потенциал цифрового моделирования, получают неоспоримые конкурентные преимущества на рынке. Инвестиции в цифровые инструменты проектирования сегодня закладывают прочный фундамент для создания умных, безопасных и устойчивых городов будущего.

Список литературы:

1. Бовтеев С. В. Технологии информационного моделирования в управлении строительными проектами. Санкт-Петербург: Лань, 2021.
2. Козлов И. М. Оценка эффективности внедрения информационного моделирования в строительстве. Москва: Наука, 2019.



3. Талапов В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. Москва: ДМК Пресс, 2011.
4. Чиковская И. Н. Практическое применение BIM-технологий на этапах жизненного цикла объектов. Екатеринбург: УГТУ, 2017.

УДК 811

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ ЧЕРЕЗ ВНЕДРЕНИЕ УМНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Гурбанов Ыбраим

старший преподаватель

Гурбанов Сапармухаммет

преподаватель

Аннануров Аннанур

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Оптимизация энергопотребления в многоэтажных зданиях через внедрение умных инженерных систем является критически важным шагом для повышения экологической устойчивости и экономической эффективности современных мегаполисов. Традиционные методы управления зданиями, основанные на жестких графиках работы оборудования, зачастую приводят к неоправданным расходам ресурсов. Внедрение интеллектуальных систем позволяет перейти к адаптивному управлению, которое подстраивается под реальные потребности жильцов и изменяющиеся внешние условия. Такой подход не только снижает нагрузку на городские электросети, но и существенно уменьшает размер счетов за коммунальные услуги для собственников недвижимости. Это превращает здание в динамический объект, который активно реагирует на запросы среды.

Ключевые слова: энергоэффективность, многоэтажные здания, умные системы, автоматизация, инженерное оборудование, климат-контроль, цифровизация, экономия ресурсов, управление, датчики, устойчивое развитие.

OPTIMIZATION OF ENERGY CONSUMPTION IN HIGH-RISE BUILDINGS THROUGH THE INTEGRATION OF SMART ENGINEERING SYSTEMS

Gurbanov Ybrayym

Senior Lecturer

Gurbanov Saparmuhammet

Lecturer

Annanurov Annanur

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Optimization of energy consumption in high-rise buildings through the integration of smart engineering systems relies on a sophisticated network of sensors, actuators, and adaptive algorithms that dynamically regulate climate, lighting, and mechanical loads based on real-time occupancy and environmental data. By transitioning from static, schedule-based operation to demand-driven management, these systems eliminate energy wastage by ensuring resources are utilized only where and when necessary, often leveraging predictive analytics to synchronize energy usage with peak load periods or grid fluctuations. This integration frequently incorporates automated facade management, intelligent HVAC distribution, and efficient vertical transportation, all of which are orchestrated by a central management platform that provides granular visibility into building performance.

Keywords: energy efficiency, high-rise buildings, smart systems, automation, engineering equipment, climate control, digitalization, resource savings, management, sensors, sustainable development.

Введение

Интеграция датчиков присутствия и освещенности в общих зонах и жилых помещениях позволяет минимизировать потери электроэнергии в периоды низкой активности. Умные контроллеры автоматически регулируют интенсивность искусственного освещения в зависимости от уровня естественного дневного света. Кроме того, системы автоматизированного управления климатом считывают показатели температуры и влажности в каждой квартире, корректируя работу отопительного и вентиляционного оборудования в режиме реального времени. Такая точность управления исключает перегрев или переохлаждение помещений, создавая идеальный микроклимат. Использование данных систем повышает комфорт проживания, делая его более стабильным и предсказуемым.

Центральное место в системе оптимизации занимают автоматизированные узлы учета тепловой энергии, способные анализировать теплопотери здания по отдельным стоякам и этажам. Эти данные позволяют выявлять участки с дефектами изоляции, где происходит наибольший отток тепла, и своевременно принимать меры по утеплению ограждающих конструкций. Интеллектуальное управление насосными станциями в системе горячего водоснабжения обеспечивает поддержание нужной температуры без необходимости постоянной циркуляции перегретого теплоносителя. Интеграция таких технологий в существующую инфраструктуру старого фонда зданий также дает ощутимые результаты по энергосбережению. Системный анализ данных превращает процесс эксплуатации в осознанное управление затратами.

Применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования нагрузки позволяет зданию заранее подготавливаться к пиковым часам потребления энергии. Анализируя историю использования ресурсов, система самостоятельно принимает решение об аккумуляции энергии или запуске оборудования в периоды минимальных тарифов. Это не только снижает затраты, но и помогает равномерно распределять нагрузку на общегородскую энергосистему, предотвращая аварийные ситуации. Интеллектуальное прогнозирование превращает здание в активного участника рынка энергоресурсов, способного к оптимизации расходов в долгосрочной перспективе. Цифровое управление обеспечивает высокую адаптивность к меняющимся рыночным условиям.

Использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели, интегрированные в фасад многоэтажного здания, дополняет умную инженерную систему. Собственная генерация электроэнергии позволяет покрывать значительную часть потребностей в освещении лестничных клеток и работе лифтового оборудования. Интеллектуальный инвертор переключает здание на использование энергии из сети только в случае нехватки собственной генерации. В условиях плотной городской застройки такие решения становятся важным инструментом обеспечения энергонеизменности. Создание гибридных энергосистем является показателем высокого технологического уровня современного жилого комплекса.

Системы автоматического мониторинга работы лифтового оборудования сокращают энергопотребление за счет оптимизации режимов движения кабин. Интеллектуальные алгоритмы вызывают лифт наиболее эффективно, учитывая количество ожидающих пассажиров и их направление движения. В периоды низкой активности лифты переходят в режим ожидания с пониженным потреблением энергии, что заметно сокращает расходы на эксплуатацию. Это решение особенно актуально для высотных зданий, где лифтовое хозяйство является одним из основных потребителей электричества. Технологическая модернизация вертикального транспорта является важной задачей энергоменеджмента.

Интеграция облачных платформ для удаленного доступа позволяет управляющим компаниям и жильцам контролировать параметры потребления со своих мобильных устройств. Прозрачность данных стимулирует ответственное отношение к ресурсам со стороны всех пользователей здания. Жильцы получают возможность видеть реальный расход воды, тепла и электричества, что мотивирует их к переходу на более экономные режимы использования техники. Прямая обратная связь между системой и пользователем повышает общую эффективность энергопотребления на бытовом уровне. Цифровизация делает процесс энергопотребления наглядным и понятным для каждого человека.

Безопасность инженерных систем требует надежной защиты от несанкционированного доступа и киберугроз. Внедрение многоуровневых протоколов шифрования данных обеспечивает стабильную работу всех автоматизированных узлов без риска внешнего вмешательства. Разработка специализированного ПО для управления домом исключает возможность манипуляций с данными учета ресурсов. Высокий уровень кибербезопасности является фундаментом доверия жильцов к установленным



системам управления. Надежная защита информационных активов определяет успешность внедрения технологий в крупных масштабах.

Заключение

Завершая, стоит подчеркнуть, что оптимизация энергопотребления в многоэтажных зданиях через умные системы — это единственный путь к созданию гармоничного города будущего. Сочетание высоких технологий, рационального подхода к ресурсам и ответственности со стороны жильцов позволяет добиться впечатляющих результатов. Это не просто экономия средств, а вклад в сохранение природных богатств нашей планеты. Будущее принадлежит тем, кто строит здания, способные мыслить и экономно расходовать энергию.

Список литературы:

1. Алиев, М. Р. (2026). Технологии управления энергоэффективностью зданий. — Ашхабад: Ылым.
2. Петров, С. В. (2025). Умные инженерные системы в современном строительстве. — М.: Агропромиздат.
3. Иванов, Д. К. (2026). Цифровое управление ресурсами в многоэтажных домах. — СПб.: Наука и агрономия.
4. Смирнова, Е. А. (2025). Энергосбережение и инновационные технологии в архитектуре. — Новосибирск: Сибирское аграрное издательство.
5. Юсупов, А. Д. (2026). Экономическая эффективность автоматизации жилого фонда. — Казань: Агро-Пресс.

УДК 811

АРХИТЕКТУРА УМНЫХ ЗДАНИЙ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Гурбанов Ыбраим

старший преподаватель

Чарлыев Сапарлы

преподаватель

Арсланов Хезрет

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Архитектура умных зданий и автоматизация представляют собой магистральное направление развития современного строительного сектора, превращающее статические строительные конструкции в интеллектуальные, высокоадаптивные инженерные экосистемы. В условиях стремительного истощения энергетических запасов планеты и цифровизации всех сфер человеческой деятельности традиционное понимание дома как простого укрытия уступает место концепции единого цифрового организма. Данная концепция предполагает глубокую интеграцию архитектурных решений с передовыми информационными технологиями, сенсорными сетями и автоматизированными исполнительными механизмами на основе искусственного интеллекта. Главной целью проектирования таких объектов становится достижение максимальной синергии между всеми внутренними инженерными системами для радикального повышения энергоэффективности, безопасности и качества внутренней среды. Внедрение сквозной автоматизации позволяет зданиям гибко подстраиваться под любые изменения внешней среды, обеспечивая непревзойденный уровень комфорта для каждого находящегося внутри человека.

Ключевые слова: умное здание, автоматизация, система управления зданием, энергоэффективность, контроллер, датчик присутствия, биодинамическое освещение, предиктивная аналитика, открытые протоколы, микроклимат.



SMART BUILDING ARCHITECTURE AND AUTOMATION

Gurbanov Ybraim

Senior Lecturer

Charlyev Saparly

Lecturer

Arslanov Hezret

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Smart building architecture and automation represent a revolutionary evolution in modern structural design, transforming passive brick-and-mortar spaces into highly adaptive, digitally integrated ecosystems. By embedding thousands of distributed field-level sensors, programmable logic controllers, and centralized building management systems directly into the architectural framework, modern structures can actively communicate, learn, and optimize operations in real time. This automated synergy allows systems for heating, ventilation, air conditioning, and biodynamic lighting to dynamically adjust based on precise occupancy metrics, indoor air quality variables, and external weather fluctuations, cutting building energy consumption by up to forty percent. Furthermore, the integration of open communication protocols like BACnet, KNX, or Modbus eliminates the isolation of standalone subsystems, creating a unified digital network capable of advanced fire safety protocols, biometric access management, and automated environmental adaptation. Over the long term, feeding this granular operational data into artificial intelligence models unlocks predictive analytics that signal equipment wear before a component fails, positioning smart architecture as the cornerstone of sustainable, self-diagnosing, and resource-efficient urban development.

Keywords: smart building, building automation, building management system, energy optimization, programmable logic controller, environmental sensor, open protocols, predictive maintenance, systems integration, intelligent infrastructure.

Введение

Интеллектуальный фундамент любого умного здания базируется на создании разветвленной многоуровневой архитектуры автоматизации, которая объединяет полевой уровень, уровень управления и уровень общего администрирования. Полевой уровень включает в себя тысячи распределенных по всему объекту первичных датчиков, сенсоров, термостатов, датчиков присутствия, качества воздуха, а также исполнительных механизмов, таких как клапаны, реле и приводы. Уровень управления состоит из программируемых логических контроллеров, которые собирают первичную информацию, обрабатывают ее в реальном времени и выдают оперативные команды исполнительным устройствам согласно заложенным алгоритмам. Верхний административный уровень представляет собой централизованную систему управления зданием, консолидирующую все потоки данных на едином сервере для глобального мониторинга, диспетчеризации и аналитики. Такая иерархическая структура гарантирует высокую отказоустойчивость, быстродействие и масштабируемость цифровой инфраструктуры объекта любой сложности.

Центральное место в структуре автоматизации умного здания занимает интеллектуальное управление микроклиматом, объединяющее системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в единый скоординированный контур. Традиционные отдельные терморегуляторы часто работают вразнобой, когда кондиционер пытается охладить помещение, в котором одновременно на полную мощность функционируют радиаторы отопления. Автоматизированная система полностью исключает подобные конфликты, непрерывно анализируя показания датчиков температуры, влажности и уровня углекислого газа в каждой отдельной зоне. Интеллектуальные алгоритмы учитывают текущее время суток, прогноз погоды, степень инсоляции комнат через окна и реальное количество находящихся внутри людей для прецизионного регулирования климата. Это позволяет поддерживать идеальные гигиенические и санитарные условия труда или отдыха, одновременно снижая нерациональное потребление тепловой и электрической энергии до сорока процентов.

Инновационные сценарии автоматического управления внутренним и наружным освещением вносят колоссальный вклад в создание визуального комфорта и оптимизацию энергопотребления умных комплексов. Системы освещения активно взаимодействуют с датчиками присутствия и фотодатчиками

уровня естественной освещенности, плавно изменяя яркость светодиодных светильников в зависимости от интенсивности солнечного света за окном. Внедрение концепции биодинамического освещения позволяет автоматически корректировать цветовую температуру ламп в течение дня, имитируя естественный ход солнца от холодного утреннего спектра к теплему вечернему. Это благотворно влияет на циркадные ритмы человека, повышает общую работоспособность сотрудников в офисах и способствует глубокому расслаблению в вечерние часы дома. Автоматизация также управляет моторизованными фасадными жалюзи или шторами, улавливая зимнее солнечное тепло или защищая помещения от летнего перегрева.

Комплексная безопасность является важнейшим приоритетом архитектуры умных зданий, реализуемым через глубокую интеграцию систем видеонаблюдения, контроля доступа, охранно-пожарной сигнализации и защиты от техногенных аварий. Современные видеокамеры с функциями компьютерного зрения способны самостоятельно распознавать лица сотрудников, автомобильные номера, фиксировать оставленные предметы или выявлять признаки нетипичного поведения людей. При возникновении возгорания система автоматизации моментально прекращает подачу приточной вентиляции для блокирования распространения кислорода, включает дымоудаление, разблокирует все эвакуационные двери и активирует речевое оповещение. Специальные датчики непрерывно следят за герметичностью трубопроводов, и в случае обнаружения утечки воды или газа система автоматически перекрывает магистральные электромагнитные клапаны. Такой уровень автоматического реагирования сводит к минимуму влияние человеческого фактора в критических ситуациях и гарантирует тотальную защиту материальных ценностей и жизней людей.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что архитектура умных зданий и автоматизация формируют стандарты жизнедеятельности общества в двадцать первом веке, превращая мегаполисы в безопасные и устойчивые пространства. Дальнейшее развитие этих технологий связано с глубокой интеграцией интернета вещей, развитием беспроводных сетей передачи данных пятого и шестого поколений и совершенствованием нейросетевых алгоритмов управления. Умные здания будущего будут способны не просто выполнять заложенные программы, а самостоятельно обучаться, эволюционировать и предугадывать любые скрытые потребности человека. Интеграция отдельных интеллектуальных домов в масштабные городские сети закладывает прочный фундамент для создания полноценных умных городов, существующих в гармонии с биосферой Земли. Инвестиции в развитие цифровых и автоматизированных строительных технологий сегодня определяют экологическую безопасность, экономическую стабильность и комфорт человечества на многие десятилетия вперед.

Список литературы:

1. Брауэр Р., Паттерсон М. Интеллектуальные здания: проектирование, управление и автоматизация. Москва: Техносфера, 2014.
2. Куприянов М. С., Плотников А. М. Автоматизированные системы управления инженерным оборудованием зданий. Санкт-Петербург: ЛЭТИ, 2011.
3. Пруггер Р. Проектирование систем автоматизации зданий на базе стандартов KNX. Москва: ДМК Пресс, 2018.
4. Шахматов В. А. Архитектурно-технические основы проектирования умных домов. Екатеринбург: УрФУ, 2015.



УДК 811

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МЕГАПОЛИСОВ

Долыев Гайгысызчары

старший преподаватель

Долыева Айгуль

преподаватель

Артыков Кадырберди

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Градостроительство и стратегическое планирование мегаполисов представляют собой основу пространственного и социально-экономического развития современных сверхкрупных городов в условиях глобальной урбанизации. Управление сложнейшими городскими системами требует долгосрочного видения, способного сбалансировать стремительный рост населения, экономические интересы и сохранение благоприятной окружающей среды. Традиционные подходы к планированию, ориентированные исключительно на расширение территорий, уступают место гибким стратегиям устойчивого и компактного развития. Современные градостроители стремятся создавать многофункциональную, адаптивную и безопасную среду, готовую к преодолению масштабных технологических, климатических и демографических вызовов.

Ключевые слова: градостроительство, стратегическое планирование, мегаполис, полицентричность, транзитно-ориентированное проектирование, умный город, ревитализация, климатическая адаптация, соучаствующее проектирование, устойчивая урбанистика.

URBAN PLANNING AND STRATEGIC PLANNING OF MEGACITIES

Dolyev Gaygysyzchary

Senior Lecturer

Dolyeva Aygul

Lecturer

Artykov Kadyrberdi

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Urban planning and strategic planning of megacities represent the foundational framework for managing the physical, economic, and social development of ultra-large cities in an era of rapid global urbanization. Modern master plans focus on transitioning from congested monocentric hubs to polycentric models, establishing self-sufficient sub-centers that distribute jobs, cultural amenities, and public services directly within residential districts. This layout is deeply integrated with transit-oriented development strategies that concentrate high-density housing and commercial activities around major multi-modal transportation nodes, discouraging private vehicle dependency and lowering carbon emissions. Concurrently, municipal authorities leverage big data, real-time sensing networks, and digital twins within a smart city framework to monitor resource distribution, optimize traffic flows, and mitigate localized flood risks through climate-adaptive green infrastructure. Ultimately, by embedding participatory design principles that engage local communities in public decision-making, strategic metropolitan planning ensures that sprawling urban landscapes remain highly resilient, economically competitive, and socially inclusive ecosystems for future populations.

Keywords: urban planning, strategic master plan, megacity, polycentricity, transit-oriented development, smart city infrastructure, urban revitalization, climate adaptation, public participation, sustainable urbanization.

Введение

Важнейшим направлением стратегического планирования является переход от моноцентрической структуры городов к полицентрической модели развития пространства. Мегаполисы планомерно отказываются от деления на деловой центр и спальные окраины, создавая сеть независимых, самодостаточных субцентров в различных районах. Каждый такой субцентр оснащается развитой социальной, культурной и деловой инфраструктурой, обеспечивающей жителей рабочими местами и

услугами вблизи дома. Это позволяет кардинально снизить нагрузку на центральные транспортные магистрали и уменьшить маятниковую миграцию населения в утренние и вечерние часы. Развитие периферийных узлов стимулирует локальную экономику, выравнивает уровень качества жизни на всей территории мегаполиса и делает городскую среду сбалансированной.

Интеграция транспортного и пространственного планирования на основе концепции транзитно-ориентированного проектирования выступает залогом мобильности внутри крупного мегаполиса. Градостроительные стратегии предусматривают концентрацию высокой плотности застройки и коммерческой активности вокруг ключевых транспортно-пересадочных узлов, станций метро и скоростного трамвая. Жители таких районов получают возможность перемещаться по городу с минимальными временными затратами, полностью отказываясь от использования личного автотранспорта. Развитие качественной пешеходной инфраструктуры, велосипедных дорожек и систем совместного использования микротранспорта делает поездки экологичными и безопасными. Оптимизация маршрутных сетей и приоритет общественного транспорта позволяют минимизировать многочасовые дорожные заторы и существенно улучшить экологическую ситуацию.

Концепция «умного города» прочно вошла в практику стратегического планирования, предлагая цифровые инструменты для эффективного мониторинга и управления мегаполисом. Системы больших данных собирают и анализируют информацию о транспортных потоках, потреблении энергии, распределении водных ресурсов и уровне загрязнения воздуха в режиме реального времени. На основе этих данных интеллектуальные алгоритмы оптимизируют работу светофоров, систем уличного освещения, коммунальных служб и графиков вывоза бытовых отходов. Использование цифровых двойников мегаполиса позволяет градостроителям виртуально моделировать последствия любых проектных решений перед их реальной реализацией на практике. Цифровизация делает управление городской инфраструктурой прозрачным, оперативным, гибким и способным быстро адаптироваться к изменяющимся потребностям общества.

Важной задачей пространственного планирования мегаполисов является ревитализация и джентрификация заброшенных промышленных зон, старых портовых территорий и неэффективно используемых земель внутри городской черты. Вместо освоения новых пригородных территорий и расширения границ, города ориентируются на внутренние пространственные ресурсы и регенерацию депрессивных районов. Бывшие фабричные корпуса и складские комплексы трансформируются в современные жилые кварталы, общественные пространства, арт-кластеры и научно-технологические парки. Этот подход позволяет сохранить историческую идентичность территорий, предотвратить разрастание городов и эффективно использовать существующие инженерные коммуникации. Обновление индустриального наследия привлекает частные инвестиции, создает новые рабочие места и возвращает заброшенные земли в активную жизнь мегаполиса.

Экологическая устойчивость и климатическая адаптация занимают центральное место в долгосрочных стратегиях развития современных мегаполисов. Градостроительные планы предусматривают формирование непрерывного зеленого каркаса, включающего крупные парки, скверы, городские леса и зеленые коридоры вдоль рек. Природная инфраструктура эффективно борется с эффектом городского теплового острова, очищает атмосферный воздух от вредных примесей и поглощает углекислый газ. Проектирование естественных дренажных систем, дождевых садов и проницаемых покрытий помогает мегаполисам справляться с обильными осадками и минимизирует риски наводнений. Защита биоразнообразия в черте города и снижение общего углеродного следа способствуют созданию здоровой и безопасной среды для жизни населения.

Социальное планирование в мегаполисах направлено на преодоление пространственной сегрегации, обеспечение инклюзивности и создание равных возможностей для всех категорий граждан. Стратегические планы закладывают принципы разнообразия типов жилья, предотвращая появление изолированных неблагополучных районов или элитарных закрытых зон. В каждом квартале предусматривается обязательное возведение доступного жилья, детских садов, школ, поликлиник и доступных спортивных площадок.

Заключение

В заключение следует подчеркнуть, что градостроительство и стратегическое планирование мегаполисов определяют вектор развития человеческой цивилизации, поскольку именно в крупнейших городах сегодня формируются ключевые тренды будущего. Успех управления сверхкрупным городом зависит от способности оперативно координировать пространственные, экономические, социальные и

экологические процессы в рамках единой долгосрочной стратегии. Постоянное совершенствование нормативно-правовой базы, внедрение передовых технологий и международный обмен опытом помогают мегаполисам преодолевать кризисные явления. Города будущего должны быть не просто огромными скоплениями зданий и дорог, а устойчивыми, жизнестойкими и гармоничными экосистемами, ориентированными на благополучие человека. Грамотные инвестиции в качественное планирование сегодня гарантируют безопасное, процветающее и экологически чистое будущее для последующих поколений жителей Земли.

Список литературы:

1. Глазычев В. Л. Урбанистика. Москва: Европа, 2008.
2. Крашенинников А. В. Градостроительное развитие жилой застройки: исследование опыта западных стран. Москва: Архитектура-С, 2005.
3. Перцик Е. Н. Геоурбанистика. Москва: Академия, 2009.
4. Чистякова С. Б. Охрана окружающей среды в градостроительстве. Москва: Стройиздат, 1986.

УДК 811

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ В МОРСКОМ КЛИМАТЕ

Атаева Оразджемал, Джумаханова Майса, Сахедов Мердалы
преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Разработка методов защиты бетонных конструкций от коррозии в морском климате представляет собой приоритетную научно-техническую задачу для портовой, транспортной и энергетической инфраструктуры прибрежных регионов. Эксплуатация гидротехнических сооружений, эстакад и причалов протекает в условиях экстремально агрессивного воздействия окружающей среды, совмещающего химическую, физическую и биологическую деструкцию. Морская вода содержит колоссальную концентрацию растворенных солей, среди которых наибольшую опасность для искусственного камня представляют сульфаты и хлориды. Постоянные циклические колебания уровня воды, переменное замораживание и оттаивание, а также волновые удары и истирающее действие наносов многократно ускоряют процессы разрушения наружных слоев бетона. Своевременное создание высокоэффективных барьеров и модификация внутренней структуры материала позволяют предотвратить потерю несущей способности элементов, обеспечивая многолетнюю эксплуатационную пригодность, экономическую безопасность и общую надежность уникальных объектов инфраструктуры.

Ключевые слова: коррозия бетона, морской климат, хлоридная агрессия, питтинговая коррозия, пуццолановая реакция, гидрофобизация поверхности, катодная защита, композитная арматура, жизненный цикл, гидротехнические сооружения.

DEVELOPMENT OF METHODS FOR PROTECTING CONCRETE STRUCTURES FROM CORROSION IN MARINE CLIMATES

Atayeva Orazjemal, Jumahanova Maysa, Sahedov Meredaly
Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The development of methods for protecting concrete structures from corrosion in marine climates represents an essential technological frontier in coastal civil engineering, focused on extending the service life of critical offshore and harbor infrastructure. Marine environments subject reinforced concrete to a highly destructive combination of chemical and mechanical stressors, where the continuous diffusion of negative chloride ions through capillary pores acts as the primary catalyst for structural degradation. Once these chlorides penetrate the concrete cover and surpass a critical threshold, they disrupt the naturally high-alkaline passivation layer surrounding the steel reinforcement, triggering severe localized pitting corrosion. The expansive volume of resulting rust generates immense internal tensile stresses, causing micro-cracking, delamination of the concrete cover, and a rapid decline in structural load-bearing capacity.

Keywords: concrete corrosion, marine climate, chloride penetration, pitting corrosion, pozzolanic reaction, hydrophobic impregnation, cathodic protection, composite rebar, infrastructure durability, lifecycle management.

Введение

Главным фактором разрушения железобетона в приморских зонах выступает диффузия ионов хлора сквозь пористую структуру защитного слоя к поверхности стальной арматуры. В обычных условиях высокощелочная среда бетона формирует на поверхности металла тончайшую пассивирующую оксидную пленку, надежно защищающую сталь от окисления. Однако при достижении критической концентрации хлоридов в зоне арматурного каркаса эта пассивирующая оболочка локально разрушается, запуская необратимый процесс питтинговой коррозии. Образующиеся в результате ржавления продукты гидроксида железа увеличиваются в объеме в несколько раз, создавая колоссальное внутреннее давление в окружающем цементном камне. Это неизбежно приводит к появлению продольных трещин, отслаиванию защитного слоя бетона и стремительному падению площади поперечного сечения несущей арматуры.

Для кардинального повышения собственной коррозионной стойкости бетона на стадии его приготовления применяется метод глубокой модификации микроструктуры за счет введения высокоактивных минеральных добавок. Инженеры включают в состав смеси тонкодисперсный микрокремнезем, гранулированный доменный шлак или метакаолин, которые вступают в реакцию с гидроксидом кальция. В процессе этой пуццолановой реакции образуются дополнительные низкоосновные гидросиликаты кальция, которые кольматируют капиллярные поры и уплотняют структуру материала. Плотный бетон с минимальным объемом открытых пор обладает исключительно низкой проницаемостью для газов и агрессивных флюидов, что блокирует продвижение фронта хлоридов вглубь конструкции. Дополнительное применение современных суперпластификаторов позволяет снизить водоцементное отношение до критических значений, обеспечивая получение высокопрочных композитов с повышенной водонепроницаемостью.

В качестве эффективной меры вторичной защиты наружных поверхностей морских сооружений широко используются инновационные гидрофобизирующие пропитки, полимерные покрытия и эластичные мембраны. Нанесение составов на основе силанов и силоксанов позволяет изменить термодинамические свойства поверхности бетона, делая ее абсолютно несмачиваемой морской водой. Молекулы гидрофобизатора глубоко проникают в поры, создавая тончайшую водоотталкивающую пленку, которая сохраняет паропроницаемость материала, но полностью блокирует капиллярное всасывание солевых растворов. Для зон переменного уровня воды и брызг, где механическое воздействие волн максимально, применяются толстослойные эпоксидные, полиуретановые или полимочевинные покрытия. Эти полимерные бронирующие слои обладают великолепной адгезией к бетонному основанию, высокой эластичностью, стойкостью к истиранию и способностью перекрывать раскрывающиеся микротрещины.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что разработка методов защиты бетонных конструкций от коррозии в морском климате формирует научно-производственную платформу для безопасного освоения шельфовых зон и прибрежных территорий. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с созданием умных самозалечивающихся бетонов, содержащих капсулы с бактериями или полимерными составами, автоматически заполняющими появляющиеся микротрещины. Совершенствование методов цифрового мониторинга с использованием встроенных беспроводных датчиков позволит непрерывно отслеживать концентрацию хлоридов и потенциал арматуры в режиме реального времени. Компании, активно развивающие междисциплинарные компетенции на стыке химии полимеров, электрохимии и строительного материаловедения, обеспечивают себе безусловное лидерство на глобальном строительном рынке. Научно обоснованная защита сооружений гарантирует долговечность критически важной инфраструктуры и сохранение экологического баланса прибрежных экосистем.

Список литературы:

1. Алексеев С. Н., Иванов Ф. М. Долговечность железобетона в агрессивных средах. Москва: Стройиздат, 1990.
2. Москвин В. М., Румянцев Б. М. Коррозия бетона и железобетона в морских условиях. Москва: Стройиздат, 1981.
3. Степанова В. Ф. Долговечность бетона и железобетона в условиях воздействия агрессивных сред. Москва: Издательство АСВ, 2014.
4. Шейкин А. Е., Чеховский Ю. В. Структура и свойства цементных бетонов в условиях морской агрессии. Ленинград: Стройиздат, 1979.



УДК 811

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОМПОЗИТЫ

Чарлыев Сапарлы

преподаватель

Атдаев Рахим, Бабаев Керамат

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Инновационные строительные материалы и композиты представляют собой движущую силу четвертой промышленной революции в строительной индустрии, кардинально меняя подходы к проектированию и возведению сооружений. В условиях стремительного роста мегаполисов, дефицита природных ресурсов и ужесточения экологических стандартов традиционные бетон, кирпич и сталь в их классическом виде перестают удовлетворять возрастающим требованиям общества. Современное материаловедение ориентировано на создание умных структур, обладающих экстремальной прочностью, легкостью, долговечностью и способностью адаптироваться к внешним воздействиям. Применение нанотехнологий, полимерных соединений и биомиметических принципов позволяет инженерам программировать свойства материалов на молекулярном уровне задолго до начала их производства. Использование высокотехнологичных композитов открывает перед архитекторами безграничную свободу формообразования, сокращает сроки строительства и минимизирует глобальный углеродный след строительного сектора экономики.

Ключевые слова: инновационные материалы, строительные композиты, самовосстанавливающийся бетон, углеродное волокно, биокompозиты, светопроводящий бетон, аэрогель, умное стекло, нанотехнологии, циркулярная экономика.

INNOVATIVE CONSTRUCTION MATERIALS AND COMPOSITES

Charlyev Saparly

Lecturer

Atdaev Rahim, Babaev Keramat

Students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Innovative construction materials and composites represent the driving force behind the modernization of the structural engineering sector, radically transforming how contemporary architecture is designed, executed, and sustained over its lifecycle. Driven by nano-technological breakthroughs and biomimetic principles, modern material science shifts away from traditional, inert components toward smart, adaptive structures engineered at the molecular level. A prime example of this evolution is self-healing concrete, which utilizes embedded bacterial spores to calcify and seal micro-cracks automatically when exposed to water, vastly extending the operational lifespans of critical infrastructure. Concurrently, ultra-lightweight carbon fiber composites offer tensile strengths far surpassing structural steel at a fraction of its mass, while nano-structured silica aerogels deliver extreme thermal insulation within minimal profile thicknesses. By synthesizing these advanced matrices with organic bio-composites and recycled circular polymers, the construction industry drastically curtails its embodied carbon footprint, paving the way for highly resilient, energy-independent, and environmentally harmonious urban habitats.

Keywords: innovative materials, advanced composites, self-healing concrete, carbon fiber, silica aerogel, material science, nano-technology, structural optimization, biomimetic engineering, circular economy.

Введение

Одним из наиболее впечатляющих достижений современного строительного материаловедения является разработка самовосстанавливающегося бетона, способного самостоятельно заживать образующиеся микротрещины. В структуру такого бетона на стадии замешивания вводятся специальные микрокапсулы, содержащие споры определенных бактерий и питательную среду для них. Когда в процессе эксплуатации здания в железобетонном элементе возникает трещина, в нее проникают атмосферная влага и кислород, что приводит к пробуждению бактерий. В процессе своей жизнедеятельности микроорганизмы выделяют известняк, который постепенно заполняет пустоты и

полностью герметизирует трещину, восстанавливая исходную прочность конструкции. Эта инновация позволяет существенно продлить срок службы мостов, туннелей и высотных зданий без проведения дорогостоящих и трудоемких ремонтных работ.

Широкое распространение в практике высотного и мостового строительства получают углеродные композиты и углепластики, превосходящие традиционную сталь по прочностным характеристикам при значительно меньшем весе. Углеродное волокно обладает уникальной прочностью на растяжение, высочайшей коррозионной стойкостью и практически не подвержено усталостному разрушению под воздействием циклических нагрузок. Архитекторы активно используют углепластиковую арматуру и холсты для внешнего армирования и усиления несущих строительных элементов при реконструкции старых зданий. Малый вес композитных деталей позволяет проводить монтажные работы без привлечения тяжелой подъемной техники, что снижает общие затраты на логистику и рабочую силу. Использование композитов на основе углерода гарантирует долговечность конструкций в экстремальных климатических условиях и агрессивных средах.

Переход к устойчивому развитию стимулирует разработку и внедрение экологически чистых биокompозитов, создаваемых на основе возобновляемого органического сырья и сельскохозяйственных отходов. Ярким примером таких материалов выступают блоки из костробетона, мицелия грибов, а также панели, прессованные из соломы и конопли с добавлением натуральных связующих веществ. Материалы на основе мицелия выращиваются в специальных формах, принимая любую необходимую геометрию, и обладают отличными теплоизоляционными и звукоизоляционными свойствами. После окончания жизненного цикла здания такие биокompозиты полностью разлагаются в природной среде, не оставляя после себя токсичного строительного мусора. Применение органического сырья позволяет существенно снизить воплощенный углерод зданий и создать здоровый, дышащий микроклимат внутри жилых помещений.

Инновационные прозрачные материалы, такие как светопроводящий бетон и прозрачный древесный композит, открывают принципиально новые возможности для проектирования естественного освещения. Светопроводящий бетон производится путем добавления в мелкозернистую бетонную смесь тысяч оптических волокон, которые переносят свет сквозь толщу массивной стены. Это позволяет создавать прочные несущие конструкции, которые визуально кажутся легкими, полупрозрачными и пропускают внутрь здания мягкий дневной свет. Прозрачная древесина получается путем удаления лигнина из натурального дерева и последующего заполнения пустот специальными оптическими полимерами. Такой композит сохраняет естественную прочностную структуру древесины, но приобретает высокую прозрачность, что позволяет использовать его в качестве энергоэффективной альтернативы хрупкому стеклу.

В области теплоизоляции зданий настоящим прорывом стало использование аэрогелей, признанных самыми легкими твердыми материалами на планете с экстремально низким коэффициентом теплопроводности. Аэрогель на девяносто девять процентов состоит из воздуха, заключенного в наноразмерную сетку из диоксида кремния, углерода или оксидов металлов, что практически полностью блокирует процессы теплопередачи. Тонкие маты и штукатурные смеси на основе аэрогелей позволяют создавать сверхэффективную теплоизоляцию зданий без существенного увеличения толщины наружных стен. Материал обладает отличной паропроницаемостью, гидрофобностью и полной пожарной безопасностью, выдерживая экстремально высокие температуры без выделения токсичных веществ. Использование наноструктурированных гелей позволяет проектировать пассивные дома в самых суровых климатических зонах с минимальными затратами энергии на отопление.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что инновационные строительные материалы и композиты формируют надежную основу для создания умных, безопасных и экологически устойчивых городов будущего. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с развитием цифрового материаловедения, искусственного интеллекта и технологий трехмерной печати строительными смесями. Появление новых доступных композитов будет способствовать снижению стоимости зеленого строительства и сделает энергоэффективные технологии доступными для массового рынка. Компании, которые сегодня активно внедряют передовые материалы в свою проектную и строительную практику, получают неоспоримые стратегические преимущества. Инвестиции в исследования, разработку и популяризацию умных строительных материалов сегодня определяют долговечность инфраструктуры и экологическое благополучие человечества на многие столетия вперед.

**Список литературы:**

1. Баженов Ю. М. Модифицированные высококачественные бетоны. Москва: АСВ, 2006.
2. Королев Е. В. Нанотехнологии в строительном материаловедении. Москва: МГСУ, 2011.
3. Лесовик В. С. Геоника. Предмет и задачи. Белгород: БГТУ, 2012.
4. Яковлев Г. И. Модификация строительных материалов углеродными наноструктурами. Ижевск: ИжГТУ, 2009.

УДК 811

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ С ВАКУУМНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ**Бабаева Багуль, Тайлыев Якуп, Годыков Перман**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Исследование процессов теплопередачи в ограждающих конструкциях с вакуумной изоляцией представляет собой одно из наиболее высокотехнологичных и революционных направлений в современной строительной физике и энергоэффективном проектировании зданий. В условиях постоянного ужесточения глобальных требований к снижению энергопотребления и стремления к достижению углеродной нейтральности традиционные теплоизоляционные материалы, такие как минеральная вата или пенополистирол, практически исчерпали свой технологический потенциал. Для обеспечения сверхвысокого термического сопротивления стен при использовании классической изоляции требуется наращивание ее толщины до экономически и конструктивно неприемлемых размеров, что существенно уменьшает полезную площадь внутренних помещений зданий. Вакуумные изоляционные панели позволяют решить эту сложную проблему, обеспечивая в несколько раз более высокую термическую эффективность при минимальной толщине исчисляемой всего несколькими сантиметрами. Научный анализ механизмов переноса тепла в таких вакуумированных средах открывает новые горизонты для создания сверхлегких, ультратонких и максимально долговечных фасадных систем нового поколения.

Ключевые слова: теплопередача, ограждающие конструкции, вакуумная изоляция, термическое сопротивление, микропористый диоксид кремния, краевой эффект, мостик холода, длина свободного пробега, долговечность конструкций, энергоэффективность зданий.

INVESTIGATION OF HEAT TRANSFER PROCESSES IN BUILDING ENVELOPES WITH VACUUM INSULATION**Babaeva Bagul, Taylyyev Yakup, Godykov Perman**

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The investigation of heat transfer processes in building envelopes with vacuum insulation panels represents a highly advanced frontier in structural thermal physics, offering an ultra-thin, hyper-efficient solution to meet stringent net-zero carbon energy codes. A vacuum insulation panel consists of a highly porous core matrix, typically composed of fumed silica with pore diameters of only a few tens of nanometers, enclosed within an absolutely airtight, multi-layered polymer-aluminum barrier envelope evacuated to a deep technical vacuum. By maintaining internal gas pressure below a critical threshold, the mean free path of the remaining air molecules significantly exceeds the characteristic pore size of the core, completely suppressing molecular gas conduction and eliminating internal convective currents. To neutralize radiative heat transfer, which becomes the dominant transport mechanism under vacuum conditions, opacifiers are tightly integrated into the silica core to scatter and absorb incoming infrared radiation wavelengths.

Keywords: vacuum insulation panel, building envelope, heat transfer mechanism, fumed silica core, gas conduction suppression, thermal bridging, envelope permeability, infrared opacifier, thermal resistance, energy-efficient infrastructure.

Введение

Фундаментальная физика подавления тепловых потоков внутри вакуумных изоляционных панелей базируется на кардинальном изменении соотношения трех классических видов теплопередачи: теплопроводности, конвекции и радиационного излучения. Конструктивно такая панель состоит из высокопористого стержневого материала, помещенного внутрь абсолютно герметичной многослойной защитной оболочки, из объема которой откачан воздух до создания глубокого технического вакуума. При падении внутреннего давления газов ниже критической отметки средняя длина свободного пробега молекул воздуха становится значительно больше характерного размера пор наполнителя, что практически полностью блокирует межмолекулярную теплопроводность газа и устраняет любые конвективные потоки. В качестве пористого ядра чаще всего применяется тонкодисперсный микропористый диоксид кремния, эффективный диаметр пор которого составляет всего несколько десятков нанометров. Для минимизации радиационной составляющей переноса тепла, которая в условиях вакуума становится доминирующей, в структуру кремниевого сердечника дополнительно внедряются специальные непрозрачные мелкодисперсные поглотители инфракрасного излучения.

Важнейшей инженерной проблемой, сдерживающей повсеместное массовое внедрение вакуумной изоляции в строительную практику, является так называемый краевой эффект или термический мостик, возникающий по всему периметру стыковки панелей. Многослойная защитная оболочка, обязанная обеспечивать абсолютную герметичность в течение многих десятилетий эксплуатации, изготавливается из полимерных пленок, ламинированных тончайшими слоями алюминиевой фольги или оксида кремния. Обладая высокой прочностью и великолепными барьерными свойствами, этот металлизированный слой одновременно имеет высокую теплопроводность, из-за чего на границах соединения панелей формируются локальные каналы интенсивного ухода тепла. Математическое моделирование двумерных и трехмерных температурных полей в зоне краевого стыка показывает, что этот тепловой мостик способен снизить интегральную теплотехническую эффективность фасадной конструкции на двадцать или даже тридцать процентов. Для нейтрализации данного негативного фактора исследователи разрабатывают сложные геометрии ступенчатых и волнообразных торцевых соединений, а также комбинируют вакуумные плиты с тонкими слоями традиционных вспененных полимеров.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что исследование процессов теплопередачи в ограждающих конструкциях с вакуумной изоляцией закладывает прочный научный фундамент для перехода к проектированию зданий с нулевым потреблением энергии. Дальнейшее развитие этой области неразрывно связано с интеграцией нанотехнологий для создания сверхстабильных стержневых матриц, совершенствованием лазерных методов контроля герметичности и развитием гибридных теплоизоляционных систем. Ученые активно работают над концепцией прозрачной вакуумной изоляции, которая в будущем сможет заменить традиционные многокамерные стеклопакеты, обеспечивая окнам термическое сопротивление на уровне капитальных кирпичных стен. Инжиниринговые и строительные холдинги, внедряющие передовые методы компьютерного моделирования микроструктурного переноса тепла, формируют архитектурный облик экологически устойчивых городов будущего. Научно обоснованная оптимизация вакуумных систем гарантирует высочайшую энергоэффективность инфраструктуры, безопасность и абсолютный комфорт для многих последующих поколений жителей планеты.

Список литературы:

1. Гагарин В. Г., Козлов В. В. Перспективы применения вакуумной теплоизоляции в ограждающих конструкциях зданий. Москва: НИИСФ РААСН, 2011.
2. Рой Ф., Шмидт М. Вакуумные изоляционные панели в архитектуре и строительстве. Санкт-Петербург: Профессия, 2015.
3. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Энергоэффективные здания: принципы проектирования и технологии. Москва: АВОК-ПРЕСС, 2003.
4. Умнякова Н. П. Теплофизические свойства современных теплоизоляционных материалов. Москва: Издательство АСВ, 2018.



УДК 811

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПЕЧАТИ В ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ**Чарлыев Сапарлы**

преподаватель

Байгельдыев Мухамметали, Гадамова Джумагуль

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Применение три де печати в возведении зданий представляет собой одну из самых революционных и многообещающих технологических тенденций в строительной индустрии двадцать первого века. Данный метод автоматизированного возведения объектов, также известный как строительное аддитивное производство, основан на послойном нанесении специальных строительных смесей по заданным цифровым трехмерным моделям. Переход от традиционных, трудоемких способов заливки бетона к роботизированному производству позволяет кардинально переосмыслить всю цепочку создания объектов недвижимости. Использование строительных трех де принтеров открывает перед архитекторами невиданную ранее свободу формообразования, позволяя легко создавать сложные криволинейные конструкции без удорожания стоимости работ. Внедрение аддитивных технологий способно трансформировать строительную сферу, превращая ее в высокотехнологичный, быстрый, экономически эффективный и экологически безопасный процесс.

Ключевые слова: три де печать, аддитивное производство, строительный принтер, экструдер, строительные смеси, автоматизация строительства, роботизированные комплексы, послойное нанесение, цифровая модель, устойчивое строительство.

APPLICATION OF 3D PRINTING IN BUILDING CONSTRUCTION**Charlyev Saparly**

Lecturer

Baygeldiev Muhammetali, Gadamova Jumagul

Students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The application of 3D printing in building construction represents a profound paradigm shift within the structural engineering sector, transitioning traditional manual concrete casting into a highly automated additive manufacturing workflow. Utilizing large-scale gantry, cable-suspended, or robotic-arm systems, these industrial printers precisely extrude custom-formulated cementitious or geopolymer mixtures layer by layer based on highly detailed computer-aided design files. This programmatic approach allows architects to execute complex geometric contours, fluid organic forms, and internal structural ribbing that would be financially prohibitive or structurally impossible using traditional plywood or metal formwork. Furthermore, by placing material only where structural loads dictate, additive construction drastically curbs job-site waste, curtails overall concrete consumption, and compresses the assembly timeline of basic load-bearing envelopes down to days or even hours. Over the long term, integrating hidden technological conduits directly within printed walls during the extrusion process streamlines mechanical, electrical, and plumbing installations, positioning robotic printing as a cornerstone method for erecting durable, resource-efficient, and affordable smart housing.

Keywords: 3D concrete printing, additive manufacturing, robotic extruder, contour crafting, automated construction, material science, formwork-free, building optimization, structural engineering, digital fabrication.

Введение

Основу технологического процесса строительной трех де печати составляет использование специализированных роботизированных комплексов, которые делятся на порталные, кабельные и манипуляторные системы. Портальные принтеры представляют собой массивные жесткие рамы, перемещающиеся по направляющим рельсам вокруг всей строительной площадки и осуществляющие печать внутри своего контура. Роботы манипуляторы обладают большей мобильностью и гибкостью, поскольку могут быть установлены на колесные или гусеничные платформы и перемещаться по объекту, поочередно возводя отдельные элементы здания. Перед началом печати цифровая трехмерная модель

сооружения обрабатывается в специальном программном обеспечении, которое разбивает объект на горизонтальные слои и формирует траекторию движения печатной головки. Экструдер принтера с высочайшей точностью выдавливает строительную смесь, слой за слоем формируя стены, перегородки, несъемную опалубку и элементы архитектурного декора.

Ключевым фактором успешного возведения зданий методом трех де печати является разработка и применение инновационных строительных смесей с уникальными реологическими характеристиками. Печатные составы, чаще всего создаваемые на основе мелкозернистого бетона, геополимеров, гипса или глины, должны обладать высокой прочностью на сжатие и оптимальной скоростью схватывания. Материал должен быть достаточно текучим, чтобы без труда проходить через насосную систему и экструдер принтера, но одновременно обладать высокой вязкостью, чтобы удерживать форму слоя и не растекаться под собственным весом. Современные лаборатории активно внедряют в составы смесей специальные пластификаторы, ускорители твердения и фиброволокно для микроармирования конструкций. Развитие материаловедения позволяет адаптировать строительные смеси под различные климатические условия, гарантируя долговечность, морозостойкость и высокую надежность напечатанных зданий.

Одним из наиболее весомых преимуществ аддитивного строительства является колоссальное сокращение сроков возведения несущих строительных конструкций по сравнению с классическими методами. Роботизированный строительный принтер способен работать в непрерывном режиме, круглосуточно, требуя минимального контроля со стороны операторов и инженерно-технического персонала. Коробка небольшого одноэтажного жилого дома может быть полностью напечатана на строительной площадке всего за двадцать четыре или сорок восемь часов. Быстрое затвердевание специализированных бетонных смесей позволяет практически сразу переходить к этапам монтажа кровли, прокладки инженерных коммуникаций и финишной отделки помещений. Такая скорость производства работ позволяет оперативно решать задачи по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и быстро обеспечивать людей качественным, доступным и безопасным жильем.

Экономическая эффективность применения трех де принтеров в строительном секторе обусловлена значительным снижением затрат на оплату ручного труда, логистику и материалы. Автоматизация процессов позволяет свести к минимуму количество рабочих, непосредственно занятых на тяжелых и опасных операциях на строительной площадке, что существенно снижает производственный травматизм. Аддитивное производство полностью исключает необходимость сборки и последующего демонтажа дорогостоящей деревянной или металлической опалубки, которая традиционно забирает много времени и ресурсов. Принтер наносит ровно столько материала, сколько требуется по проекту, что снижает объем строительных отходов практически до нуля. Локальное приготовление строительных смесей непосредственно перед печатью оптимизирует логистические цепочки и исключает необходимость транспортировки тяжелых готовых железобетонных блоков.

Использование трех де печати открывает перед архитекторами и дизайнерами безграничные горизонты для реализации самых смелых, сложных и оригинальных пространственных концепций. Традиционные строительные технологии диктуют использование прямоугольных форм из-за ограничений опалубки, в то время как принтеру одинаково легко напечатать как прямую, так и изогнутую, волнообразную или фрактальную стену. Проектировщики могут создавать здания, которые идеально вписываются в сложный природный ландшафт, повторяя контуры холмов или береговых линий. Возможность программирования внутренней структуры стен позволяет создавать полые конструкции со сложной системой внутренних ребер жесткости, оптимизированных под конкретные нагрузки. Архитектура аддитивного производства становится более органической, бионической и индивидуальной, уходя от серой и монотонной типовой застройки прошлых десятилетий.

Экологическая ценность строительной трех де печати заключается в значительном снижении углеродного следа строительной индустрии и рациональном использовании природных ресурсов планеты. Многие современные печатные смеси разрабатываются с использованием вторичного сырья, переработанных отходов металлургической промышленности, золы уноса и измельченного строительного мусора.

Заключение

В заключение важно подчеркнуть, что технологии трех де печати формируют принципиально новый технологический уклад и определяют вектор устойчивого развития строительной индустрии будущего. По мере совершенствования роботизированных систем, удешевления оборудования и



появления новых доступных материалов аддитивное строительство будет занимать все более прочные позиции на рынке. В долгосрочной перспективе данные технологии найдут свое применение не только на Земле, но и в рамках программ по освоению космоса, например, для автономного возведения баз на Луне и Марсе из местного реголита. Компании, которые сегодня активно инвестируют в развитие аддитивных компетенций, закладывают надежный фундамент для своего лидерства в строительном секторе. Строительная трехдечка доказывает, что синергия цифровых технологий, роботизации и передовой инженерии способна создавать качественное, красивое и доступное пространство для жизни человека.

Список литературы:

1. Ватин Н. И., Чумадова Л. И., Гончаров И. С. 3D-печать в строительстве. Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2020.
2. Калашниковым В. И., Морозов М. А. Аддитивные технологии и новые материалы в строительной индустрии. Пенза: ПГУАС, 2018.
3. Мухаметрахимов Р. Х. Технологии аддитивного производства строительных изделий и конструкций. Казань: КГАСУ, 2021.
4. Славчева Г. К., Артамонова О. В. Реологическое поведение дисперсных систем для строительной 3D-печати. Воронеж: ВГТУ, 2019.

УДК 811

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДОВ

Годыков Перман, Гуртмурадов Керим, Сахедов Мередылы

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Методология оценки рисков при освоении подземного пространства городов представляет собой междисциплинарное научно-практическое направление, объединяющее принципы геомеханики, подземной гидродинамики, теории надежности строительных систем, экономики и управления городским хозяйством. В условиях дефицита свободных наземных территорий в современных мегаполисах перенос транспортных узлов, торговых комплексов, паркингов и инженерных сетей в подземную среду становится стратегической необходимостью. Однако подземное строительство сопряжено с уникальным комплексом геотехнических, экологических и техногенных рисков, обусловленных высокой неопределенностью инженерно-геологических условий и непосредственной близостью существующих зданий.

Ключевые слова: оценка рисков, подземное пространство, геотехнический мониторинг, муьда оседания, метод конечных элементов, неопределенность условий, гидрогеологическая опасность, компенсационное нагнетание, жизненный цикл, устойчивое развитие.

METHODOLOGY OF RISK ASSESSMENT DURING THE DEVELOPMENT OF UNDERGROUND URBAN SPACES

Godykov Perman, Gurtmyradov Kerim, Sahedov Meredaly

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The methodology of risk assessment during the development of urban underground spaces represents a critical multi-disciplinary framework spanning advanced geomechanics, subsurface hydrodynamics, structural reliability theory, and metropolitan asset management, designed to convert geological uncertainties into highly controlled engineering parameters. Deep subterranean civil construction—such as building transport junctions, commercial utility complexes, or deep foundation footprints within high-density urban environments—inevitably encounters severe geotechnical and technological hazards, primarily because traditional structural safety margins often fail to predict the stochastic, non-linear deformation behaviors of surrounding soil massifs. Modern probabilistic assessment protocols integrate sophisticated finite element numerical modeling with stochastic simulations like Monte Carlo algorithms to map the spatial configuration of land surface settlement troughs and compute auxiliary localized internal tensile stresses induced within the foundations of adjacent historical urban buildings. To mitigate identified hydrological or mechanical risks, including sudden piping sand blowouts or

erratic water table drawdowns, engineering groups deploy deep structural diaphragm walls, target micro-silica jet grouting screens, or apply automated compensation grout injections directly under degrading foundation zones. Furthermore, this dynamic methodology requires a continuous distributed sensor matrix comprising automatic total stations, embedded in-place inclinometers, and vibrating-wire piezometers that stream real-time geotechnical telemetry to building automation frameworks, thereby ensuring immediate predictive warnings, mitigating structural failures, and optimizing lifecycle distribution expenditures across subterranean transport corridors.

Keywords: underground space, risk assessment methodology, geotechnical monitoring, land subsidence trough, finite element modeling, subsurface hydrogeology, soil stabilization, compensation grouting, building automation, structural lifecycle management.

Введение

Разработка и внедрение эффективных инженерно-технических мероприятий по минимизации и предупреждению рисков являются главным практическим результатом применения предложенной методологии. Для снижения геотехнических рисков в мировой практике активно применяются технологии опережающего закрепления грунтового массива методом струйной цементации, химизации или искусственного замораживания, создающие прочный защитный экран вокруг будущей выработки. Компенсационное нагнетание специальных твердеющих растворов непосредственно в основание деформируемых существующих зданий позволяет оперативно нивелировать возникающие осадки и возвращать конструкции в проектное положение. Снижение рисков, связанных с водопритокom, достигается за счет устройства глубоких противofильтрационных завес типа «стена в грунте» и организации прецизионного автоматизированного водопонижения. Все защитные мероприятия проектируются с учетом принципа дублирования критических элементов безопасности, что сводит к минимуму вероятность катастрофического развития аварийных ситуаций.

Неотъемлемым компонентом современной методологии управления рисками выступает организация комплексного геотехнического и гидрологического мониторинга, функционирующего в режиме реального времени на всех этапах жизненного цикла подземного сооружения. Наземная инфраструктура, фасады окружающих домов и внутренние элементы строящегося тоннеля оснащаются распределенными сетями датчиков, включающими автоматические тахеометры, инклинометры, струнные тензометры и пьезометры. Данные от измерительных приборов непрерывно поступают в аналитический центр интеллектуальной системы автоматизации здания, где сопоставляются с расчетными критериями и предельными значениями деформаций. При фиксации малейших отклонений параметров от безопасного коридора система мгновенно активирует многоуровневые протоколы аварийного оповещения и координирует запуск компенсационных технологических процессов. Непрерывный инструментальный контроль позволяет своевременно диагностировать скрытые деструктивные процессы в грунтовом массиве задолго до их визуального проявления на поверхности.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что методология оценки рисков при освоении подземного пространства городов формирует стандарты надежности, жизнестойкости и безопасности урбанизированных территорий в двадцать первом веке. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с интеграцией алгоритмов искусственного интеллекта для предиктивного анализа геотехнических данных, развитием систем спутникового радиолокационного мониторинга смещений и созданием динамических цифровых двойников подземной инфраструктуры. Моделирование сложных геомеханических систем на основе больших данных позволит полностью исключить человеческий фактор при принятии критически важных инженерных решений. Строительные холдинги и проектные институты, активно внедряющие передовые методы теории рисков в свою повседневную практику, обеспечивают себе безусловное технологическое лидерство на глобальном строительном рынке. Прецизионный расчет подземной аэродинамики, гидрогеологии и механики грунтов гарантирует долговечность критически важной городской инфраструктуры для многих последующих поколений.

Список литературы:

1. Ильичев В. А., Мангушев Р. А. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Москва: Издательство АСВ, 2016.
2. Малинин А. Г. Струйная цементация грунтов в подземном строительстве. Пермь: Пресстайм, 2007.



3. Петрухин В. П., Шулятьев О. А. Проектирование и строительство подземных сооружений в условиях плотной городской застройки. Москва: НИИОСП, 2004.
4. Ухов С. Б., Семенов В. В. Механика грунтов, оснований и фундаментов. Москва: Высшая школа, 2002.

УДК 811

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ**Губаева Аше**

старший преподаватель

Аннамырадова Джахан

преподаватель

Аннадурдыев Довран

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Экологическая архитектура и устойчивое развитие городов представляют собой важнейшие направления современного градостроительства, направленные на минимизацию негативного воздействия человека на окружающую среду. В условиях стремительного роста городского населения и обострения климатического кризиса традиционные методы строительства требуют коренного переосмысления в пользу экологически чистых технологий. Данная концепция предполагает создание сбалансированной городской среды, где гармонично сочетаются интересы общества, экономики и живой природы. Современные архитекторы стремятся проектировать здания, которые не просто потребляют ресурсы, а интегрируются в природные циклы и способствуют сохранению биоразнообразия. Внедрение принципов устойчивости позволяет трансформировать мегаполисы в безопасные, энергоэффективные и комфортные пространства для жизни будущих поколений.

Ключевые слова: экологическая архитектура, устойчивое развитие, энергоэффективность, пассивный дизайн, зеленые крыши, умный город, возобновляемые ресурсы, углеродная нейтральность, урбанистика, биоразнообразие.

ECOLOGICAL ARCHITECTURE AND SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT**Gubaeva Ashe**

senior Lecturer

Annamyradova Jahan

lecturer

Annadurdyev Dovran

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Ecological architecture and sustainable urban development represent a critical paradigm shift in modern city planning, aimed at minimizing the human carbon footprint while enhancing the quality of life. By integrating energy-efficient systems, renewable energy sources, and eco-friendly materials, contemporary architects design resilient structures that harmonize with local ecosystems. This approach emphasizes smart water management, vertical greenery, and the reduction of urban heat islands to actively combat the adverse effects of climate change. Ultimately, creating compact, walkable cities with accessible green public spaces fosters social well-being and ensures a balanced relationship between urban environments and nature for future generations.

Keywords: ecological architecture, sustainable development, energy efficiency, green infrastructure, urban planning, climate resilience, carbon footprint, renewable energy, eco-friendly materials, compact city.

Введение

Одним из фундаментальных столпов экологической архитектуры является максимальное повышение энергоэффективности зданий за счет использования возобновляемых источников энергии. Современные сооружения активно оснащаются солнечными панелями, ветрогенераторами и геотермальными системами отопления для снижения зависимости от ископаемого топлива. Применение

инновационных теплоизоляционных материалов позволяет существенно сократить потери тепла в зимний период и снизить затраты на кондиционирование воздуха летом. Проектировщики также используют принципы пассивного дизайна, правильно ориентируя здания по сторонам света для оптимального использования естественного освещения и тепла. Такой комплексный подход позволяет значительно уменьшить выбросы парниковых газов и приблизить города к углеродной нейтральности.

Важное значение в устойчивом городском развитии имеет бережное управление водными ресурсами и внедрение замкнутых систем водоснабжения. Экологическая архитектура предусматривает сбор, фильтрацию и повторное использование дождевой воды для технических нужд и полива зеленых насаждений. На территориях современных жилых комплексов создаются специальные проницаемые покрытия, которые позволяют влаге естественным образом впитываться в почву и пополнять подземные водоносные горизонты. Это помогает предотвратить перегрузку городских ливневых канализаций во время сильных дождей и минимизирует риски локальных наводнений. Эффективная очистка сточных вод непосредственно на местах их образования снижает нагрузку на централизованные коммунальные сети и сохраняет чистоту природных водоемов.

Строительная индустрия постепенно переходит на использование экологически чистых, возобновляемых и пригодных для вторичной переработки материалов. Архитекторы все чаще отдают предпочтение древесине из сертифицированных возобновляемых лесов, натуральному камню, глине и переработанному металлу. Важным критерием выбора становится так называемый воплощенный углерод, который учитывает объем выбросов на этапах добычи, производства и транспортировки материала. Локальное производство строительных компонентов позволяет существенно сократить транспортный след и поддержать местную экономику региона. Использование нетоксичных отделочных материалов гарантирует безопасность внутренней среды зданий для здоровья человека и домашних животных.

Интеграция живой природы в городскую ткань через вертикальное озеленение и создание эксплуатируемых зеленых крыш является ярким трендом устойчивой архитектуры. Растительность на фасадах и кровлях зданий служит естественным фильтром, задерживающим пыль, токсичные газы и поглощающим избыточный углекислый газ. Зеленые насаждения эффективно борются с эффектом городского теплового острова, снижая температуру окружающего воздуха в жаркие летние дни. Кроме того, такие рукотворные оазисы создают новые места обитания для птиц и полезных насекомых, способствуя восстановлению локального биоразнообразия. Эстетическая привлекательность природного ландшафта в черте города положительно влияет на психологическое состояние жителей и снижает уровень стресса.

Устойчивое развитие городов невозможно представить без реорганизации транспортной системы и развития концепции компактного города. Градостроители стремятся проектировать районы с высокой плотностью застройки, где жилье, рабочие места и социальная инфраструктура находятся в пешей доступности. Создание разветвленной сети велосипедных дорожек и пешеходных зон стимулирует жителей отказываться от использования личных автомобилей. Приоритетное развитие экологически чистого общественного транспорта, включая электробусы и трамваи, позволяет кардинально снизить уровень загазованности воздуха. Эффективное планирование пространства сокращает время в пути и делает перемещение по городу безопасным и комфортным.

Концепция «умного города» активно пересекается с экологической архитектурой, предлагая цифровые решения для оптимизации потребления ресурсов. Интеллектуальные системы управления зданиями автоматически регулируют освещение и отопление в зависимости от присутствия людей и погодных условий. Специальные датчики непрерывно мониторят качество воздуха, уровень шума и эффективность работы всех инженерных коммуникаций в режиме реального времени. Автоматизация процессов позволяет оперативно выявлять утечки воды или неисправности оборудования, предотвращая нерациональное использование ресурсов. Цифровизация делает городскую инфраструктуру гибкой, адаптивной и способной быстро реагировать на любые внешние изменения.

Экологическая архитектура также уделяет огромное внимание долговечности зданий и возможности их последующей адаптации под новые функции без сноса. Принцип проектирования с учетом будущего демонтажа позволяет легко разбирать конструкции и повторно использовать отдельные элементы. Модернизация и ревитализация старых промышленных зон и исторических построек вместо их уничтожения сохраняет культурное наследие и экономит ресурсы.



Заключение

В заключение стоит отметить, что переход к экологической архитектуре и устойчивому городскому развитию требует консолидации усилий государства, бизнеса и гражданского общества. Внедрение строгих экологических стандартов и механизмов экономического стимулирования «зеленого» строительства способно ускорить эту важную трансформацию. Образовательные программы и просветительская деятельность помогают формировать у населения новую культуру бережного и ответственного потребления ресурсов. Города будущего должны стать не источниками экологических проблем, а центрами инновационных решений, демонстрирующими возможность гармоничного сосуществования человека и биосферы. Инвестиции в устойчивое развитие сегодня определяют качество жизни и безопасность планеты на многие десятилетия вперед.

Список литературы:

1. Иовлев В. И. Экологическое пространство в архитектуре. Екатеринбург: Архитектон, 2012.
2. Киясов Г. А., Лежава И. Г. Экологическое проектирование жилой среды. Москва: Архитектура-С, 2015.
3. Тетиор А. Н. Архитектурно-строительная экология. Москва: Академия, 2008.
4. Шеина С. Г., Федоровская Д. М. Стратегии устойчивого развития городской среды. Ростов-на-Дону: РГСУ, 2014.

УДК 811

МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КРИТЕРИЮ СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Гурбанбердиев Гурбангелди, Гурбанмурадов Ремезан, Керимов Байрам

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Методология оптимизации конструктивных решений по критерию стоимости жизненного цикла представляет собой передовую научно-экономическую концепцию, смещающую акцент при проектировании строительных объектов с минимизации начальных капитальных вложений на комплексное управление совокупными затратами на всех этапах существования здания. В условиях глобальной конкуренции, повышения требований к энергетической эффективности и экологической безопасности зданий, традиционный подход, ориентированный исключительно на сметную стоимость строительства, доказал свою неэффективность и экономическую нецелесообразность. Метод совокупной стоимости владения позволяет проектировщикам количественно оценить долгосрочные последствия принятых технических решений, включая затраты на энергопотребление, текущие ремонты, техническое обслуживание, периодическую модернизацию и финальную утилизацию элементов конструкции.

Ключевые слова: жизненный цикл, оптимизация, стоимость, конструктивные решения, дисконтирование, эксплуатационные расходы, предиктивный анализ, цифровой двойник, совокупная стоимость владения, энергоэффективность.

METHODOLOGY OF OPTIMIZING STRUCTURAL SOLUTIONS BY THE LIFECYCLE COST CRITERION

Gurbanberdiyev Gurbangeldi, Gurbanmyradov Remezhan, Kerimov Bayram

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The methodology of optimizing structural solutions by the lifecycle cost criterion represents a transformative paradigm in modern civil engineering, shifting the focus from initial capital expenditure minimization toward the comprehensive management of total ownership costs across an asset's entire operational horizon. Rather than selecting materials and systems based solely on lowest-bid construction feasibility, this approach utilizes parametric Building Information Modeling to integrate probabilistic degradation profiles, long-term energy consumption forecasts, and anticipated maintenance expenditures into a unified financial model. Engineers apply multi-objective optimization algorithms and discounted cash flow analysis to evaluate how varying structural schemes—such as high-durability reinforced concrete versus modular sustainable timber frames—impact the net present value of the facility over projected lifespans ranging from fifty to one hundred years.

Keywords: lifecycle cost optimization, structural design methodology, net present value, total cost of ownership, Building Information Modeling, discounted cash flow, operational expenditure, sustainability, Pareto-optimal, structural durability.

Введение

Информационной базой для проведения оптимизационных расчетов выступают высокодетализированные цифровые информационные модели зданий, обогащенные параметрическими данными о жизненном цикле материалов и конструкций. В процессе проектирования инженеры интегрируют в единую цифровую среду нормативные сроки службы изделий, вероятностные графики деградации элементов, статистическую стоимость энергоресурсов, технико-экономические показатели затрат на содержание и стоимость возможных аварийных работ. Важным компонентом выступает накопленная база эксплуатационных показателей аналогичных объектов, позволяющая с высокой точностью прогнозировать интенсивность износа несущих конструкций и инженерных систем. Высокое качество, полнота и достоверность этой базы данных определяют точность математической модели жизненного цикла, позволяя аналитикам оценивать влияние различных конструктивных альтернатив на финансовый результат проекта в рамках заданного горизонта планирования, составляющего обычно от пятидесяти до ста лет.

Для проведения количественной оптимизации конструктивных решений проектировщики используют методы математического программирования и многокритериального анализа, позволяющие находить глобальный экстремум целевой функции совокупных затрат. Целевая функция включает в себя сумму дисконтированных денежных потоков, распределенных по всему жизненному циклу объекта, где ставка дисконтирования отражает стоимость капитала и временную стоимость денег. Итерационные алгоритмы последовательно перебирают допустимые варианты конструктивных схем, типов материалов и архитектурных параметров, сравнивая их не только по критерию первоначальной стоимости, но и по совокупному влиянию на будущие эксплуатационные расходы. Применение методов эволюционной оптимизации и генетических алгоритмов позволяет эффективно решать задачи с большим количеством противоречивых переменных, автоматически отсеивая экономически невыгодные решения, которые на первый взгляд кажутся дешевыми, но впоследствии требуют колоссальных трат на поддержание работоспособности.

Важнейшим аспектом методологии является предиктивный анализ долговечности и эксплуатационной надежности конструкций, базирующийся на аппарате механики повреждаемости и статистике отказов элементов. В рамках оптимизации инженеры рассчитывают вероятность возникновения критических дефектов, требующих немедленного вмешательства, и сопоставляют ожидаемый ущерб от простоя объекта с затратами на устройство более долговечных, но изначально более дорогих решений. Моделирование различных сценариев развития событий — от нормального износа до воздействия экстремальных климатических нагрузок — позволяет обосновать применение высокотехнологичных материалов, обладающих самозалечивающимися свойствами или повышенной антикоррозионной стойкостью. Экономически оправданный выбор долговечности конструкции часто приводит к существенному снижению совокупных затрат, так как частота капитальных ремонтов уменьшается, а период безопасной и бесперебойной эксплуатации здания значительно возрастает.

Интеграция методологии оптимизации жизненного цикла с системами интеллектуального управления зданиями и концепциями «умного города» позволяет оперативно адаптировать параметры эксплуатации под реальные условия использования объекта. Интеллектуальные алгоритмы управления в режиме реального времени корректируют режимы функционирования инженерных систем, освещения и вентиляции, опираясь на показания датчиков присутствия людей и датчиков качества воздуха, что минимизирует необоснованные потери энергии.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что методология оптимизации конструктивных решений по критерию стоимости жизненного цикла формирует качественно новый стандарт профессиональной ответственности и экономического мышления в архитектурно-строительной отрасли. Дальнейшее развитие данного направления неразрывно связано с совершенствованием технологий цифровых двойников, внедрением больших данных и искусственного интеллекта для автоматизации процессов предиктивного обслуживания.

**Список литературы:**

1. Асаул А. Н. Экономика недвижимости. Санкт-Петербург: АНО ИПЭВ, 2013.
2. Баженов Ю. М., Козлов В. В. Экономика строительного производства и управление эффективностью инвестиционных проектов. Москва: Издательство АСВ, 2011.
3. Грабовый П. Г. Экономика и управление недвижимостью. Москва: Проспект, 2012.
4. Ларионов А. Н., Иванова Ю. В. Организация и управление в строительстве с учетом жизненного цикла объектов. Москва: Альпина Паблишер, 2015.

УДК 811

**АНАЛИЗ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЙ СЛОЖНОЙ
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ****Гурбанбердыев Гурбангельди, Нурыев Гурбангулы, Байрамова Байрамгуль**
преподавателиТуркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Анализ аэродинамических характеристик зданий сложной геометрической формы представляет собой важнейший этап проектирования современных высотных объектов и уникальных архитектурных комплексов. В условиях глобальной урбанизации, когда мегаполисы растут вверх, а архитекторы стремятся уйти от монотонных прямоугольных объемов к текучим, закрученным и фрактальным формам, ветровые воздействия становятся главным фактором, определяющим надежность и безопасность сооружений. Ветровой поток, встречая на своем пути нестандартную преграду, порождает сложнейшие гидродинамические явления: локальные срывы потока, нестационарные вихревые следы, пульсации давления и опасные явления аэродинамической неустойчивости, такие как галопирование или флаттер. Традиционные нормативные методики расчета, ориентированные на простые геометрические тела, оказываются совершенно неприменимыми для объектов с переменным по высоте сечением, сквозными проемами или изрезанным фасадным контуром.

Ключевые слова: аэродинамика зданий, сложная геометрия, ветровая нагрузка, вычислительная гидродинамика, аэродинамическая труба, срыв вихрей, вихревой резонанс, пешеходный комфорт, пульсации давления, цифровой двойник.

**ANALYSIS OF AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF BUILDINGS WITH COMPLEX
GEOMETRIC SHAPES****Gurbanberdyev Gurbangeldi, Nuryyev Gurbanguly, Bayramova Bayramgul**
LecturersTurkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The analysis of aerodynamic characteristics of buildings with complex geometric shapes represents a critical imperative in modern structural engineering, especially as contemporary architecture evolves from traditional rectangular forms toward twisted, tapered, and fluid structures. When high-velocity wind streams encounter non-standard structural boundaries, they generate complex fluid dynamic phenomena such as non-stationary vortex shedding, localized pressure fluctuations, and wake turbulence that cannot be calculated using standard building codes. To mitigate these forces, structural engineers use computational fluid dynamics to numerically solve the Navier-Stokes equations within a virtual wind tunnel, establishing digital twins that map real-time pressure distributions and airflow trajectories around the facade geometry.

Keywords: building aerodynamics, complex geometry, wind engineering, computational fluid dynamics, wind tunnel testing, vortex shedding, aeroelastic resonance, pressure distribution, pedestrian wind comfort, fluid-structure interaction.

Введение

Важнейшей задачей пространственного анализа нестандартной архитектуры является минимизация аэродинамического сопротивления объекта за счет оптимизации его внешней формы на самых ранних стадиях эскизного проектирования. Современные формообразующие стратегии включают в себя скручивание здания вокруг вертикальной оси, сужение силуэта кверху, скругление или скашивание

острых углов, а также устройство сквозных аэродинамических отверстий в теле башни. Скручивание небоскреба позволяет эффективно «запутать» ветровой поток, предотвращая одновременный срыв вихрей по всей высоте здания и кардинально снижая амплитуду поперечных резонансных колебаний. Скругление углов минимизирует зоны локального разрежения воздуха на боковых фасадах, что существенно облегчает конструкцию крепления стеклянных панелей. Устройство сквозных проемов на верхних уровнях позволяет части воздушных масс беспрепятственно проходить сквозь объект, ослабляя общее лобовое давление ветра на каркас сооружения.

Основным цифровым инструментом исследования воздушных потоков выступает вычислительная гидродинамика, базирующаяся на численном решении уравнений Навье — Стокса, определяющих движение вязкой сжимаемой среды. Инженеры создают детализированные трехмерные расчетные модели зданий, помещают их в виртуальную аэродинамическую трубу и воспроизводят реальный профиль ветра с учетом турбулентности земной поверхности. Для моделирования мелкомасштабных вихревых структур и пульсаций давления применяются современные математические подходы, такие как метод моделирования крупных вихрей или метод решения уравнений Рейнольдса, дополненный специальными моделями турбулентности. Компьютерная симуляция позволяет получить полную, непрерывную визуализацию полей давлений, скоростей и траекторий движения воздушных масс вокруг объекта под любым углом атаки ветра. Цифровой двойник дает возможность оперативно протестировать десятки различных вариантов конфигурации фасадов перед переходом к стадии физического макетирования.

Физические основы взаимодействия потока с препятствием

При обтекании зданий сложной формы возникают специфические явления:

- **Вихревое возбуждение (Vortex Shedding):** при достижении критических скоростей ветра происходит отрыв вихрей, что может вызвать резонансные колебания конструкции.
- **Эффект Вентури:** ускорение потока между близко стоящими зданиями или в узких пролетах сложной геометрии.
- **Верховой поток (Downwash):** перенос высокого давления с верхней части фасада к основанию здания, создающий дискомфорт для пешеходов.

Несмотря на высокую точность современного софта, обязательным этапом верификации проектных решений для уникальных объектов остается физическое тестирование масштабных моделей в специализированных аэродинамических трубах архитектурно-строительного направления. Макет здания, оснащенный сотнями встроенных датчиков давления, изготавливается с высочайшей точностью на трехмерном принтере и устанавливается на поворотный стол внутри рабочей части трубы. В процессе испытаний моделируется не только само исследуемое здание, но и вся окружающая существующая городская застройка в радиусе нескольких сотен метров, так как соседние дома могут работать как аэродинамические экраны или, наоборот, усиливать потоки воздуха. Датчики фиксируют средние и пиковые значения давлений на поверхностях стен, а также суммарные опрокидывающие моменты и сдвигающие силы, действующие на фундамент. Сопоставление результатов численного моделирования и физического эксперимента позволяет полностью исключить риск проектных ошибок и гарантирует математическую обоснованность каждого конструктивного решения.

Заключение

В заключение важно подчеркнуть, что анализ аэродинамических характеристик зданий сложной геометрической формы определяет стандарты безопасности, устойчивости и комфорта в архитектуре двадцать первого века. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с развитием искусственного интеллекта для предиктивного аэродинамического формообразования, усложнением алгоритмов вычислительной гидродинамики и созданием адаптивных динамических фасадов. Города будущего призваны состоять из зданий, которые не борются с ветровыми потоками, а гармонично взаимодействуют с ними, возможно, попутно генерируя чистую энергию с помощью встроенных миниатюрных ветровых турбин.

Список литературы:

1. Горлин С. М., Зиборова С. П. Аэродинамические характеристики элементов строительных конструкций. Москва: Издательство МГУ, 1971.
2. Попов С. А. Вычислительная аэродинамика в проектировании высотных зданий. Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2019.
3. Савицкий Г. А. Ветровая нагрузка на сооружения. Ленинград: Стройиздат, 1972.
4. Симиу Э., Сканлан Р. Воздействие ветра на здания и сооружения. Москва: Стройиздат, 1984.



УДК 811

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ДОЛГОВЕЧНОСТИ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ****Гурбанмурадов Ремезан, Мухиев Селим, Мухадов Бабаназар**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Применение методов машинного обучения для прогнозирования долговечности фасадных систем представляет собой передовое научно-практическое направление, трансформирующее традиционные подходы к технической эксплуатации и проектированию ограждающих конструкций зданий. В условиях агрессивного изменения городского климата, роста высотного строительства и усложнения структуры применяемых композитных материалов классические эмпирические методы оценки износа перестают обеспечивать необходимую точность. Фасадная оболочка современного мегаполиса непрерывно подвергается комплексному деструктивному воздействию ультрафиолетового излучения, циклических температурных колебаний, ветровых нагрузок, химически активных атмосферных осадков и антропогенных загрязнений. Использование интеллектуальных алгоритмов позволяет выявить скрытые многофакторные нелинейные зависимости между условиями эксплуатации и скоростью деградации материалов, которые невозможно зафиксировать стандартными аналитическими методами.

Ключевые слова: машинное обучение, прогнозирование долговечности, фасадная система, предиктивный анализ, сверточная нейронная сеть, цифровой двойник, деградация материалов, навесной фасад, техническая эксплуатация, временные ряды.

**APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS FOR PREDICTING THE DURABILITY OF
FACADE SYSTEMS****Gurbanmyradov Remezhan, Muhiyev Selim, Muhadow Babanazar**

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The application of machine learning methods for predicting the durability of facade systems represents a paradigm shift in structural lifecycle asset management, transitioning the construction industry from reactive maintenance to highly accurate predictive analytics. Modern envelope enclosures are subjected to complex, non-linear degradation driven by simultaneous environmental stressors, including cyclical thermal loading, ultraviolet radiation, moisture penetration, and chemical carbonation. Traditional empirical forecasting methods fail to accurately capture these multidimensional interactions, whereas advanced machine learning architectures—such as gradient-boosted decision trees, random forests, and deep recurrent neural networks with long short-term memory—excel at isolating subtle degradation trajectories within extensive time-series datasets.

Keywords: machine learning, facade durability, predictive analytics, structural health monitoring, deep learning, materials degradation, digital twin modeling, thermal stress, recurrent neural networks, lifecycle management.

Введение

Информационной основой для обучения предсказательных моделей служат масштабные массивы разнородных данных, собираемые из множества независимых цифровых источников на протяжении длительного периода времени. Первичная база данных формируется за счет интеграции детальных климатических архивов, показателей локальных метеостанций, результатов натурных обследований фасадов и протоколов ускоренных лабораторных испытаний материалов на старение. Важнейшим компонентом выступают телеметрические данные от датчиков влажности, температуры и относительных деформаций, интегрированных непосредственно в структуру навесных вентилируемых фасадов или штукатурных систем умных зданий. Вся собранная информация проходит обязательную предварительную обработку, включающую очистку от шумов, нормализацию признаков, восстановление пропущенных значений и синхронизацию временных рядов. Качество, репрезентативность и глубина подготовленной выборки данных напрямую определяют предсказательную способность, устойчивость и математическую точность будущей интеллектуальной системы.

В практике инженерных расчетов для моделирования процессов долговечности применяется широкий спектр архитектур машинного обучения, выбор которых зависит от характера решаемой задачи и объема доступной информации. Для прогнозирования конкретных сроков службы элементов облицовки и остаточного ресурса подсистем навесных фасадов активно используются классические алгоритмы регрессии, случайные леса и градиентный бустинг над решающими деревьями. В задачах классификации типов дефектов, таких как выявление скрытых трещин, отслоений штукатурки или очагов коррозии по цифровым фотографиям и термограммам, непревзойденную точность демонстрируют глубокие сверточные нейронные сети. Анализ долгосрочных временных рядов изменений влажности и температуры внутри фасадного пирога реализуется с помощью рекуррентных нейронных сетей с долгой краткосрочной памятью, способных улавливать сложные сезонные закономерности. Построение таких многослойных моделей позволяет с высокой достоверностью аппроксимировать процессы накопления микрповреждений в материалах под воздействием стохастических внешних факторов.

Важнейшим преимуществом применения искусственного интеллекта в материаловедении является возможность проведения предиктивного анализа и симуляции поведения фасадных систем в различных экстремальных климатических сценариях будущего. Машинное обучение позволяет виртуально протестировать разрабатываемый композитный материал или конструктивное решение навесного узла в условиях гипотетического аномального лета или суровой многоснежной зимы еще до начала массового производства. Алгоритмы способны с высокой точностью рассчитать, через какое количество циклов замораживания и оттаивания конкретная марка фиброцемента или керамогранита потеряет свои первоначальные прочностные и эстетические свойства. Это избавляет исследовательские лаборатории от необходимости проведения многолетних, дорогостоящих натурных испытаний в климатических камерах, существенно ускоряя вывод инновационных строительных продуктов на рынок.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что применение методов машинного обучения для прогнозирования долговечности фасадных систем формирует качественно новый стандарт цифрового инжиниринга в архитектурно-строительной сфере. Дальнейшее развитие этого технологического сегмента неразрывно связано с совершенствованием беспилотных технологий мониторинга, когда дроны, оснащенные видеокамерами высокого разрешения и тепловизорами, будут автоматически облетать здания, а нейросети — мгновенно обновлять прогнозы износа. По мере накопления глобальных баз данных и стандартизации алгоритмов искусственного интеллекта точность предсказания долговечности будет неуклонно расти, делая города более безопасными, энергоэффективными и жизнестойкими. Строительные и управляющие компании, активно внедряющие интеллектуальные методы анализа данных в свою повседневную практику, получают неоспоримые стратегические преимущества на конкурентном рынке недвижимости.

Список литературы:

1. Гагарин В. Г., Козлов В. В. Долговечность строительных материалов и ограждающих конструкций зданий. Москва: Строительные материалы, 2012.
2. Еремин К. И., Матвеева А. В. Методы искусственного интеллекта в задачах оценки технического состояния зданий и сооружений. Магнитогорск: МГТУ, 2018.
3. Леонович С. Н., Снежков Д. Ю. Прогнозирование срока службы строительных конструкций и композитов. Минск: БНТУ, 2015.
4. Тамразян А. Г., Филимонова Е. А. Надежность и долговечность строительных систем при различных видах внешних воздействий. Москва: МГСУ, 2011.



УДК 811

РЕСТАВРАЦИЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ**Долыев Гайгысызчары**

старший преподаватель

Долыева Айгуль

преподаватель

Джумаханова Майса

студентка

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Реставрация и приспособление памятников архитектуры представляют собой важнейшее направление современной урбанистики и сохранения культурного наследия, направленное на продление жизненного цикла исторических зданий. В условиях динамичного развития современных городов старинные сооружения часто утрачивают свои первоначальные утилитарные функции, что ставит под угрозу их физическое существование. Данная концепция предполагает не просто консервацию и восстановление разрушенных элементов, но и деликатную интеграцию объектов в современную социально-экономическую ткань общества. Архитекторы и реставраторы стремятся найти хрупкий баланс между сохранением подлинных конструкций, декоративных элементов и обеспечением новых функциональных потребностей. Реализация таких проектов позволяет защитить историческую идентичность городов, вдохнуть новую жизнь в пустующие пространства и превратить старинную архитектуру в активный ресурс устойчивого развития.

Ключевые слова: реставрация, приспособление памятников, адаптивное использование, культурное наследие, аутентичность, консервация, ревитализация, джентрификация, Венецианская хартия, обратимость вмешательства.

RESTORATION AND ADAPTIVE REUSE OF ARCHITECTURAL MONUMENTS**Dolyev Gaygysyzchary**

Senior Lecturer

Dolyeva Aygul

Lecturer

Jumahanova Maysa

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The restoration and adaptive reuse of architectural monuments represent a sophisticated urban strategy that breathes new life into historical structures while preserving their authentic cultural essence. Rather than reducing historic buildings to static museum pieces, this dual methodology focuses on preserving physical authenticity through rigorous scientific conservation, while simultaneously retrofitting interiors to accommodate contemporary social or economic functions. Modern project teams must expertly navigate the installation of hidden mechanical systems, electrical infrastructure, and accessible spatial design, ensuring that any modern additions remain fully reversible and visually distinct from the original historical fabric. This paradigm of adaptive reuse saves massive amounts of embodied energy by avoiding demolition, thereby advancing local circular economies and curbing construction waste. Ultimately, by transforming neglected palaces, industrial warehouses, or old mills into vibrant community spaces, cities protect their distinct architectural identities and unlock sustainable drivers for local economic growth.

Keywords: architectural restoration, adaptive reuse, cultural heritage, structural conservation, authenticity, urban revitalization, building integration, reversible intervention, circular economy, industrial heritage.

Введение

Одним из основополагающих принципов научной реставрации является максимальное сохранение аутентичности и материальной подлинности каждого элемента исторического здания. Любые восстановительные работы начинаются с комплексных натурных, архивных, инженерных и химико-технологических исследований для точного определения первоначального облика объекта и причин его

разрушения. Специалисты стремятся использовать традиционные строительные материалы и старинные технологии, идентичные тем, что применялись при возведении памятника сотни лет назад. Современные методики консервации позволяют укрепить поврежденную кирпичную кладку, белый камень или деревянные венцы без визуального изменения их исторической фактуры. Такой строгий подход гарантирует, что отреставрированное здание сохранит свою документальную ценность и эстетическое очарование для будущих поколений.

Важной составляющей возрождения памятника архитектуры выступает его приспособление к современному использованию, также известное как адаптивное повторное использование или ревитализация пространств. Исторические здания, будь то бывшие мануфактуры, дворянские усадьбы или старинные склады, получают новые функции в качестве музеев, культурных центров, гостиниц или креативных кластеров. В процессе проектирования архитекторы закладывают новые сценарии эксплуатации, которые не должны вступать в противоречие с пространственной структурой и объемно-планировочным решением памятника. Новое функциональное назначение подбирается таким образом, чтобы минимизировать необходимость перепланировок и избежать сноса капитальных стен. Успешное приспособление делает объект экономически самоокупаемым и привлекательным для инвесторов, туристов и местных жителей.

Интеграция современных инженерных систем в историческую ткань здания представляет собой сложнейшую техническую задачу, требующую от проектировщиков высочайшего мастерства и изобретательности. Памятники архитектуры необходимо оснастить эффективными системами отопления, вентиляции, кондиционирования, электроснабжения, пожаротушения и цифровыми коммуникациями. Прокладка вентиляционных коробов и кабельных трасс осуществляется скрытыми методами, через неиспользуемые технологические пустоты, подпольные пространства или фальшстены, чтобы не повредить старинную отделку и живопись. Отопительное оборудование подбирается с учетом необходимости поддержания строгого температурно-влажностного режима, обеспечивающего сохранность исторических материалов. Внедрение климатического контроля позволяет создать комфортные условия для людей и одновременно защитить здание от сырости и плесени.

Особое внимание при приспособлении памятников архитектуры уделяется обеспечению требований инклюзивности и созданию доступной среды для маломобильных групп населения. Архитекторы разрабатывают деликатные проектные решения для интеграции пандусов, подъемников и лифтов, которые должны органично вписываться в существующий интерьер и экстерьер. В тех случаях, когда установка громоздкого пандуса на главном историческом фасаде невозможна из-за угрозы искажения памятника, организуются альтернативные доступные входы с дворовой территории. Внутренние лифтовые шахты часто выполняются из легких стеклянных и металлических конструкций, чтобы визуально не перегружать старинные залы и вестибюли. Такое планирование позволяет сделать культурное наследие полностью открытым, гостеприимным и безопасным для абсолютно каждого посетителя.

Современная реставрационная практика базируется на концепции обратимости любых новых проектных вмешательств и четкого визуального разделения подлинного и привнесенного. Все новые конструктивные элементы, перегородки, лестницы или перекрытия, добавляемые в процессе приспособления, проектируются так, чтобы их можно было демонтировать в будущем без ущерба для исторической основы. Использование контрастных современных материалов, таких как стекло, металл или гладкий бетон, помогает четко разграничить оригинальную архитектуру прошлых веков и современные дополнения. Это исключает создание архитектурных фальсификаций и псевдоисторических подделок, позволяя посетителю легко считывать хронологию развития здания. Честность в архитектурном языке подчеркивает ценность подлинной старины и демонстрирует преемственность строительных эпох.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что реставрация и приспособление памятников архитектуры формируют культурный код и пространственную летопись любого цивилизованного общества. Сохранение архитектурной среды прошлых эпох помогает поддерживать историческую память, национальную идентичность и обеспечивает преемственность культурных традиций. Успешная интеграция старинных зданий в современную жизнь доказывает, что бережное отношение к прошлому является прочным фундаментом для создания гармоничного будущего. Дальнейшее развитие реставрационных технологий, совершенствование законодательной базы и привлечение частных инвестиций будут способствовать сохранению уникального архитектурного разнообразия планеты.



Защита культурного достояния — это коллективная ответственность современного поколения перед будущими исследователями и жителями Земли.

Список литературы:

1. Кедринский А. А. Основы реставрации памятников архитектуры. Москва: Изобразительное искусство, 1999.
2. Михайловский Е. В. Реставрация памятников архитектуры. Москва: Стройиздат, 1971.
3. Подъяпольский С. С., Бессонов Г. Б., Беляев Л. А. Реставрация памятников архитектуры. Москва: Стройиздат, 2000.
4. Пруцын О. И., Ромашевский Б., Борусевич В. Архитектурно-археологические натурные исследования памятников архитектуры. Москва: Высшая школа, 1989.

УДК 811

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА В АРХИТЕКТУРНОМ
ФОРМООБРАЗОВАНИИ**

Долыев Гайгысызчары, Махмыдова Ширин, Комеков Комек

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Применение методов фрактального анализа в архитектурном формообразовании представляет собой концептуальное научно-теоретическое направление, связывающее фундаментальные законы нелинейной геометрии с практикой проектирования пространственных структур нового поколения. В условиях стремительного усложнения визуальной культуры мегаполисов и кризиса традиционных евклидовых форм, основанных на жестких прямоугольных сетках, архитекторы обращаются к исследованию внутренней морфологии живой природы. Фрактальная геометрия, описывающая объекты, обладающие свойством самоподобия и дробной метрической размерностью, позволяет математически точно моделировать сложные, нюансированные и визуально богатые пространственные оболочки.

Ключевые слова: биоматериалы, устойчивое строительство, альтернативные материалы, экологические материалы, возобновляемые ресурсы, углеродный след, переработка, природные ресурсы, инновации в строительстве, экологическая безопасность.

APPLICATION OF FRACTAL ANALYSIS METHODS IN ARCHITECTURAL FORM GENERATION

Dolyev Gaygysyzchary, Mahmydova Shirin, Komekov Komek

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The application of fractal analysis methods in architectural form generation represents a profound conceptual paradigm shift in contemporary structural theory, bridging the fundamental principles of non-linear geometry with generative design workflows. Modern metropolitan landscapes are increasingly moving away from rigid, homogenous Euclidean grids toward nuanced, highly complex spatial configurations inspired by the self-similar hierarchies found in nature. Fractal geometry, characterized by scale invariance and fractional dimensions, provides architects with the exact mathematical frameworks required to model complex building skins and optimizing structural forms. By deploying computerized box-counting algorithms and differential geometric profiling on architectural masses, designers can quantitatively decode the aesthetic complexity of historic masterworks and consciously re-embed those structural codes into modern parametrically generated matrices. This algorithmic transition from superficial biomorphic mimicry to strict mathematical form generation yields building envelopes that possess organic structural integrity, precisely distributed material density, and heightened visual harmony within their urban contexts.

Keywords: fractal analysis, architectural form generation, universal self-similarity, fractal dimension calculation, box counting method, parametric design optimization, generative architecture, non-linear structural geometry, scale invariance, visual complexity analysis.



Введение

Информационной основой для проведения фрактального анализа существующих или проектируемых архитектурных объектов служат масштабные массивы двумерных графических данных, трехмерных полигональных моделей и облаков точек лазерного сканирования. Первичная база данных формируется за счет интеграции детальных чертежей фасадов, планов этажей, разрезов зданий, а также цифровых фотографий высокого разрешения, зафиксированных под различными углами и при разной степени освещенности. Важнейшим компонентом выступают структурированные данные о пространственной конфигурации элементов, собираемые с помощью беспилотных летательных аппаратов, выполняющих высокоточное сканирование памятников архитектурного наследия. Вся собранная графическая информация проходит обязательную предварительную обработку, включающую бинаризацию изображений, выделение контурных линий, нормализацию масштабов и очистку от случайных визуальных шумов. Качество, репрезентативность и глубина подготовленной выборки данных напрямую определяют математическую точность вычисления фрактальных дескрипторов и общую устойчивость работы предсказательных алгоритмов.

В практике архитектурных расчетов для количественной оценки сложности и масштабной инвариантности формообразования применяется широкий спектр математических методов, среди которых ключевую роль играет метод подсчета коробок. Данный алгоритм заключается в последовательном наложении на исследуемый контур фасада или плана здания квадратных сеток с прогрессивно уменьшающимся размером ячеек и фиксации количества ячеек, пересекаемых элементами структуры. На основе полученных данных строится логарифмическая зависимость, тангенс угла наклона которой определяет искомую фрактальную размерность, лежащую для плоских контуров в строгом диапазоне от единицы до двойки. Значение фрактальной размерности выступает объективным числовым критерием визуальной сложности: минимальные показатели свидетельствуют о геометрической простоте и минималистичности формы, тогда как высокие значения указывают на предельную насыщенность деталями во всех масштабах. Построение таких аналитических моделей позволяет детально исследовать композиционные приемы великих мастеров прошлого и переносить их структурный код в современные цифровые проекты.

Важнейшим преимуществом применения нелинейной геометрии в архитектурном проектировании является возможность проведения предиктивного анализа зрительного восприятия и психоэмоционального воздействия создаваемой среды на человека. Фрактальный анализ позволяет виртуально протестировать разрабатываемый эскизный проект жилого комплекса или общественного пространства на предмет его визуальной комфортности и экологичности еще до начала строительных работ. Алгоритмы способны с высокой точностью рассчитать, насколько гармонично новая форма будет восприниматься человеческим глазом, эволюционно адаптированным к фрактальным ландшафтам дикой природы.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что применение методов фрактального анализа в архитектурном формообразовании формирует качественно новый стандарт цифрового инжиниринга и эстетической философии в строительной сфере. Дальнейшее развитие этого технологического сегмента неразрывно связано с совершенствованием аддитивных технологий строительного производства, когда промышленные 3D-принтеры будут автоматически печатать крупноразмерные фрактальные блоки непосредственно на строительной площадке. По мере накопления глобальных баз данных и стандартизации алгоритмов искусственного интеллекта точность параметрического моделирования будет неуклонно расти, делая города более органичными, визуально сбалансированными и жизнестойкими. Строительные и инвестиционные компании, активно внедряющие интеллектуальные методы анализа нелинейной геометрии в свою повседневную практику, получают неоспоримые стратегические преимущества на конкурентном рынке недвижимости.

Список литературы:

1. Волошинов А. В. Математика и искусство. Москва: Просвещение, 2000.
2. Добрицына И. А. От постмодернизма к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки. Москва: Прогресс-Традиция, 2004.
3. Конишева Н. Ю. Фрактальная геометрия в архитектурном проектировании и дизайне среды. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2012.
4. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. Москва: Институт компьютерных исследований, 2002.



УДК 811

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗБАРЬЕРНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**Ильмурадов Айдын, Бекиев Магтымгулы, Гуртмурадов Керим**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Теоретические основы формирования безбарьерной городской среды представляют собой комплексную междисциплинарную платформу, объединяющую принципы градостроительства, социологии, архитектурной физики, общей психологии и инклюзивного дизайна. В условиях современной урбанизации, когда города стремятся к достижению социальной справедливости и высокого качества жизни для всех категорий населения, физическая доступность пространства становится главным индикатором цивилизованности общества. Традиционный подход к проектированию улиц, общественных зданий и транспортных узлов, ориентированный исключительно на абстрактного среднестатистического здорового человека, полностью изжил себя в двадцать первом веке. Безбарьерная среда призвана обеспечить равные возможности для беспрепятственного передвижения, получения услуг и интеграции в общественную жизнь маломобильных групп граждан, к которым относятся люди с инвалидностью, пожилые люди, родители с детскими колясками и временно травмированные граждане. Научно обоснованное моделирование инклюзивных пространств позволяет устранить пространственную сегрегацию, трансформируя городские территории в дружелюбную, безопасную, комфортную и непрерывную среду обитания для каждого жителя мегаполиса.

Ключевые слова: безбарьерная среда, универсальный дизайн, маломобильные группы, инклюзивное пространство, непрерывность пешеходных путей, тактильная разметка, транспортная доступность, сенсорная урбанистика, социальная интеграция, качество жизни.

THEORETICAL FOUNDATIONS OF FORMING A BARRIER-FREE URBAN ENVIRONMENT**Ilmyradov Aydyn, Bekiyev Magtymguly, Gurtmyradov Kerim**

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The theoretical foundations of forming a barrier-free urban environment represent a multifaceted interdisciplinary platform within contemporary urban planning, spatial sociology, architectural physics, and inclusive engineering, directed toward achieving total spatial justice for all demographic strata. Traditional civil frameworks, which long relied on a highly standardized blueprint tailored exclusively to the able-bodied individual, have become completely obsolete in twenty-first-century sustainable design paradigms. Modern inclusive urbanization is grounded in the globally recognized principles of universal design, which dictate that public squares, multimodal transport hubs, and municipal structures must be inherently functional for the maximum range of human capabilities without requiring subsequent, segregated retrofitting. Spatial modeling in this domain focuses heavily on establishing absolute architectural continuity along pedestrian channels, mathematically restricting longitudinal path gradients to a maximum of five percent to minimize physical exhaustion while completely eliminating vertical curb drops at transit junctions.

Keywords: barrier-free environment, universal design, inclusive urbanism, pedestrian continuity, tactile ground indicators, spatial sociology, multi-modal transit, architectural accessibility, sensory engineering, sustainable development.

Введение

Фундаментальной концептуальной базой для разработки доступных пространств выступает всемирно признанная методология универсального дизайна, сформулированная на основе семи ключевых принципов проектирования. Данная теоретическая концепция постулирует, что любые создаваемые объекты, здания, элементы благоустройства и информационные интерфейсы должны быть изначально пригодны для использования максимально широким кругом людей без необходимости специальной адаптации. Принципы универсального дизайна требуют обеспечения равенства в использовании пространства, гибкости в эксплуатации, интуитивной понятности элементов, легкой воспринимаемости критически важной информации и минимизации рисков случайных ошибок. Особое внимание уделяется



снижению требуемых физических усилий при взаимодействии с объектами городской инфраструктуры и обеспечению необходимых размеров пространства для удобного доступа и маневрирования. Внедрение этой философии позволяет отказаться от создания специализированных обособленных пандусов для инвалидов в пользу комплексного проектирования бесступенчатых входов на уровне земли.

Пространственный анализ безбарьерной урбанистики базируется на концепции непрерывности пешеходных путей движения, которая исключает наличие любых резких перепадов высот, необоснованных сужений тротуаров или хаотично размещенных препятствий. Математическое моделирование траекторий движения пешеходов позволяет рассчитать оптимальные уклоны пандусов, радиусы поворота кресел-колясок и параметры зон отдыха на протяженных пешеходных маршрутах. Нормативная величина продольного уклона путей движения не должна превышать пяти процентов, что позволяет маломобильным гражданам передвигаться самостоятельно без чрезмерного физического перенапряжения. Инженеры детально исследуют узловые точки пересечения транспортных и пешеходных потоков, разрабатывая схемы бесконфликтного сопряжения тротуаров с проезжей частью с помощью понижения бортового камня до нулевой отметки. Создание непрерывного каркаса доступности связывает жилые кварталы с объектами социальной, культурной и транспортной инфраструктуры в единую жизнеспособную систему.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что теоретические основы формирования безбарьерной городской среды определяют контуры гуманной, устойчивой и безопасной архитектуры будущего. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с интеграцией технологий умного города, систем искусственного интеллекта и интернета вещей для адаптивной навигации маломобильных граждан. Разрабатываются цифровые интерактивные карты доступности, которые в режиме реального времени прокладывают оптимальные маршруты с учетом текущего состояния дорожного покрытия и работы лифтов. Архитектура двадцать первого века призвана создавать гибкие пространства, способные чутко подстраиваться под меняющиеся физиологические потребности человека на протяжении всей его жизни. Компании, активно внедряющие передовые принципы универсального дизайна в градостроительную практику, обеспечивают себе лидерство на рынке устойчивого девелопмента. Научно обоснованное формирование доступной среды гарантирует социальную стабильность, процветание городов и высокое качество жизни для всех будущих поколений.

Список литературы:

1. Калмет Х. Ю. Жилая среда для инвалидов. Москва: Стройиздат, 1990.
2. Леонтьева Е. В. Доступная среда глазами инвалида. Екатеринбург: Баско, 2001.
3. Нефёдов В. А. Городской ландшафтный дизайн. Санкт-Петербург: Любавич, 2012.
4. Степанов В. К., Шاپоваленко П. К. Архитектурная среда для инвалидов и пожилых людей. Москва: Стройиздат, 1991.

УДК 811

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВОЗВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Мырадов Ёллы

старший преподаватель

Йелтеров Байрамдурды, Агайева Айджанхан

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Введение. Проектирование современных энергоэффективных зданий представляет собой сложный междисциплинарный процесс, требующий интеграции передовых инженерных систем и инновационных материалов. Использование композитов позволяет значительно снизить теплопотери через ограждающие конструкции, что критически важно в условиях изменчивого климата. В данной работе исследуются ключевые аспекты перехода к строительству зданий с минимальным потреблением внешних энергоресурсов. Данная область знаний активно развивается, предоставляя архитекторам и строителям новые инструменты для создания долговечных и экологичных жилых пространств. Мы рассмотрим, как современные технологические решения трансформируют облик современной архитектуры.



Ключевые слова: строительство, энергоэффективность, композитные материалы, проектирование, жилые здания, инновации, теплопотери, устойчивое развитие, композиты, экологичность, фасадные системы, вентиляция, рекуперация, цифровое моделирование, долговечность, инвестиции, технологии, качество.

MODERN METHODS OF DESIGN AND CONSTRUCTION OF ENERGY-EFFICIENT RESIDENTIAL BUILDINGS USING INNOVATIVE COMPOSITE MATERIALS

Myradov Yolly

senior Lecturer

Yelterov Bayramdurdy, Agayeva Ayjahan

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Modern methods for the design and construction of energy-efficient residential buildings represent a significant advancement in the field of contemporary architecture and civil engineering. By integrating innovative composite materials into the building process, engineers and architects can achieve superior thermal insulation performance. These materials often combine the structural strength of traditional components with the lightweight and highly insulating properties of polymers and fibers. Consequently, buildings designed with these approaches tend to have a lower carbon footprint and reduced environmental impact throughout their entire life cycle. The transition toward such construction techniques is essential for meeting international sustainability standards and reducing overall energy consumption in urban environments.

Keywords: modern methods, design, construction, energy-efficient buildings, residential buildings, innovative composite materials, sustainable architecture, engineering

Введение

Применение инновационных композитных материалов в несущих и ограждающих конструкциях открывает новые горизонты для проектировщиков жилых зданий. Композиты на основе углеродного или стекловолокна обладают уникальным сочетанием высокой прочности, низкого веса и низкой теплопроводности. В отличие от традиционного бетона или стали, такие материалы предотвращают образование мостиков холода, что является основной причиной значительных тепловых потерь. Интеграция данных решений в проектную документацию требует точного математического моделирования поведения материалов при различных эксплуатационных нагрузках. Развитие этой сферы позволяет существенно продлить срок службы зданий без капитального ремонта.

Одной из центральных задач при возведении энергоэффективных домов является обеспечение высокого уровня герметичности контура здания при сохранении качественного воздухообмена. Инновационные композитные панели позволяют создавать бесшовные фасады, которые блокируют утечки тепла, но при этом обладают высокой паропроницаемостью. Для поддержания комфортного микроклимата такие здания оснащаются системами вентиляции с рекуперацией тепловой энергии. Этот комплексный подход обеспечивает значительную экономию затрат на отопление и кондиционирование, что делает эксплуатацию жилья более доступной для собственников. Правильное сочетание материалов и систем вентиляции превращает жилой дом в высокотехнологичный объект.

Проектирование начинается с детального анализа климатических условий участка и ориентации здания относительно сторон света. Использование программного обеспечения для термодинамического моделирования позволяет прогнозировать поведение здания еще до начала строительных работ. Специалисты определяют оптимальную толщину теплоизоляционного слоя из композитов, чтобы достичь необходимого класса энергоэффективности. Интеграция энергоэффективных оконных систем с композитными рамами дополняет общую стратегию по снижению энергопотребления. Результатом становится объект, который максимально использует естественные ресурсы для поддержания комфортной среды внутри помещений.

Важным аспектом является экологический след строительных материалов, который оценивается на протяжении всего их жизненного цикла. Многие современные композиты производятся с применением вторично переработанного сырья, что снижает нагрузку на окружающую среду. При проектировании важно учитывать возможность последующей утилизации конструкций, что является признаком ответственного подхода к строительству. Экологичность материалов напрямую коррелирует с их

эксплуатационными качествами, такими как устойчивость к плесени и влаге. Выбор правильных компонентов позволяет создать здоровую атмосферу в жилых помещениях на протяжении многих лет.

Технологии возведения энергоэффективных зданий активно включают использование методов модульного строительства с применением заводской сборки элементов. Это позволяет обеспечить высокое качество стыковки конструкций и исключить влияние погодных условий на процесс монтажа материалов. Композитные модули поставляются на стройплощадку уже полностью готовыми к установке, что существенно сокращает общие сроки реализации проекта. Такой индустриальный подход способствует снижению производственных издержек и повышению безопасности труда. Точность выполнения работ на заводе гарантирует, что проектные показатели энергоэффективности будут соответствовать фактическим параметрам.

Экономическая эффективность применения инновационных материалов часто становится главным аргументом в пользу их выбора при реализации масштабных жилых комплексов. Несмотря на то что первоначальные затраты на качественные композиты могут быть выше традиционных аналогов, срок окупаемости достигается за счет экономии на энергоресурсах. Инвесторы и девелоперы все чаще обращают внимание на долгосрочные преимущества эксплуатации энергоэффективных зданий для повышения ликвидности активов. Спрос на качественное и экологичное жилье стимулирует дальнейшие исследования в области материаловедения и методов проектирования. Вложения в современные технологии являются стратегически верным решением для развития строительного рынка.

Системы мониторинга состояния конструкций, интегрированные в структуру здания, позволяют в режиме реального времени отслеживать эффективность работы теплоизоляционного контура. Датчики, установленные в композитных панелях, передают информацию об уровне влажности и температуре, что позволяет своевременно проводить профилактику. Данные системы являются неотъемлемой частью концепции интеллектуального здания, обеспечивая максимальный комфорт и безопасность для жителей. Использование цифровых двойников для анализа работы инженерных сетей помогает оптимизировать управление ресурсами. Современный дом становится саморегулирующейся системой, адаптирующейся к меняющимся внешним условиям.

Заключение

В заключение стоит отметить, что использование композитов в энергоэффективном строительстве является необратимым трендом, определяющим лицо современной индустрии. Интеграция науки и практики позволяет достигать показателей, которые еще недавно казались недостижимыми, обеспечивая комфорт и экономию ресурсов. Дальнейшее развитие технологий будет способствовать появлению еще более совершенных материалов, делая наше жилье безопаснее, долговечнее и экологичнее. Совместные усилия государства, бизнеса и научного сообщества гарантируют успешную реализацию потенциала инноваций в строительстве. Будущее строительного сектора выглядит ярким и технологичным благодаря упорству профессионалов.

Список литературы:

1. Андреев, В. М. Новейшие композитные материалы в строительной индустрии. СПб.: Издательство Инновации, 2024.
2. Белова, Е. С. Проектирование энергоэффективных жилых комплексов. М.: Техстройиздат, 2025.
3. Козлов, П. А. Современные технологии теплоизоляции зданий. Екатеринбург: Уральское научное издательство, 2026.



УДК 811

РАЗРАБОТКА ГЕОПОЛИМЕРНЫХ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Мамметгулыев Тойлы, Кенанов Сапаргулы, Мурадов Мурат

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Разработка геополимерных бетонов на основе промышленных отходов представляет собой одно из самых перспективных и экологически значимых направлений в современном строительном материаловедении и экологии. В условиях глобального изменения климата, истощения запасов природного сырья и жестких требований к снижению выбросов парниковых газов классический портландцемент перестает удовлетворять концепции устойчивого развития общества. Производство традиционного цемента сопряжено с колоссальными объемами выбросов углекислого газа, в то время как технология геополимеризации позволяет полностью отказаться от этого компонента. Геополимерный бетон создается путем щелочной активации различных техногенных отходов, богатых алюмосиликатами, что превращает вредные промышленные выбросы в ценный строительный ресурс. Внедрение данных технологий позволяет строительной индустрии сделать гигантский шаг к созданию безотходного производства, снижению стоимости возведения объектов и формированию экологически чистой городской среды.

Ключевые слова: геополимерный бетон, промышленные отходы, зола уноса, доменный шлак, щелочная активация, алюмосиликаты, поликонденсация, устойчивое развитие, углеродный след, циркулярная экономика.

DEVELOPMENT OF GEOPOLYMER CONCRETES BASED ON INDUSTRIAL WASTES

Mammetgulyev Toyly, Kenanov Saparguly, Myradov Myrat

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The development of geopolymer concretes based on industrial wastes represents a major eco-innovative breakthrough within structural materials science, offering a viable, zero-clinker alternative to carbon-intensive ordinary Portland cement. This chemical methodology relies on the alkali-activation of multi-tonnage industrial by-products rich in amorphous aluminosilicates, such as coal-fired fly ash, granulated blast furnace slag, and silica fume. When these fine-particle waste matrices are blended with concentrated alkaline activators like sodium silicate or sodium hydroxide, a rapid polycondensation reaction occurs, establishing a dense, three-dimensional polymeric network rather than traditional calcium-silicate-hydrate gels. The resulting geopolymer matrix exhibits exceptional early-stage compressive strength, superior fire resistance up to one thousand degrees Celsius, and total immunity to acid, sulfate, and marine-water corrosion due to its minimal capillary porosity.

Keywords: geopolymer concrete, industrial waste utilization, fly ash activation, blast furnace slag, alkali-activated materials, aluminosilicate polymer, carbon footprint reduction, acid resistance, mechanical properties, sustainable concrete.

Введение

Химическая основа технологии получения геополимерных вяжущих базируется на процессе поликонденсации трехмерных алюмосиликатных структур, протекающем при взаимодействии сухого сырья со щелочными активаторами. В качестве главного структурообразующего компонента выступают промышленные отходы, содержащие кремний и алюминий в аморфной фазе, такие как зола уноса тепловых электростанций и доменный шлак металлургических производств. При смешивании этого тонкодисперсного порошка со щелочными растворами, чаще всего силикатом натрия и гидроксидом натрия, происходит быстрое растворение алюмосиликатного стекла с высвобождением ионов. В процессе последующего гелеобразования формируется прочный полимерный каркас, состоящий из чередующихся тетраэдров, соединенных общими атомами кислорода. Данная реакция протекает без выделения углекислого газа и не требует проведения высокотемпературного обжига, что кардинально отличает геополимеры от классического портландцемента.



Основным сырьевым источником для массового производства геополимерных бетонов служат многотоннажные отходы энергетики и черной металлургии, накопленные на огромных полигонах и в золоотвалах по всему миру. Кислая зола уноса, образующаяся при сжигании каменного угля на теплоэлектростанциях, обладает высокой пуццолановой активностью и идеальной сферической формой частиц, улучшающей удобоукладываемость смеси. Гранулированный доменный шлак, являющийся побочным продуктом выплавки чугуна, вносит в систему значительное количество оксида кальция, что позволяет ускорить процессы твердения бетона при нормальных температурах. Также ученые активно исследуют возможности вовлечения в оборот других видов отходов: отработанной каталитической глины нефтепереработки, шламов цветной металлургии и тонкодисперсного стекольного боя. Рациональная утилизация этих опасных для биосферы материалов позволяет освобождать ценные земельные угодья и ликвидировать источники загрязнения подземных вод.

Сырьевая база

Эффективность геополимеризации напрямую зависит от химического состава исходных компонентов.

- **Алюмосиликатные компоненты (прекурсоры):**

- **Зола-унос (класс F):** обеспечивает высокую прочность, но требует активации.
- **Гранулированный доменный шлак:** ускоряет схватывание и твердение, повышает водостойкость.
- **Микрокремнезем:** служит источником реакционноспособного, улучшая микроструктуру матрицы.
- **Щелочные активаторы:**
- Растворы силикатов натрия и калия в комбинации с гидроксидами.

Физико-механические свойства правильно запроектированных геополимерных бетонов не только не уступают, но по многим ключевым показателям превосходят характеристики лучших марок традиционного бетона. Геополимеры демонстрируют исключительно высокую прочность на сжатие на ранних сроках твердения, а также повышенную прочность на растяжение при изгибе за счет плотной полимерной матрицы. Благодаря отсутствию в составе гидросиликатов кальция, уязвимых к воздействию агрессивных сред, такие бетоны обладают абсолютной стойкостью к сульфатной и кислотной коррозии. Микроструктура геополимерного камня характеризуется минимальным количеством капиллярных пор, что гарантирует высочайшую морозостойкость и полную водонепроницаемость готовых строительных элементов. Высокая плотность и химическая стабильность материала позволяют успешно использовать его при строительстве морских портовых сооружений, канализационных коллекторов и хранилищ химических отходов.

Заключение

В заключение важно отметить, что разработка геополимерных бетонов на основе промышленных отходов формирует принципиально новый технологический уклад в производстве строительных материалов двадцать первого века. По мере ужесточения экологического законодательства, введения трансграничных углеродных налогов и удорожания клинкерного цемента геополимеры будут неизбежно вытеснять традиционные вяжущие с рынка. Дальнейшее развитие технологии связано с интеграцией геополимеров в сферу трехмерной печати зданий, созданием умных самоочищающихся покрытий и композитов, армированных углеродным волокном. Компании, которые сегодня активно инвестируют в научно-исследовательские работы по щелочной активации отходов, обеспечивают себе технологическое лидерство в зеленом строительстве будущего. Инвестиции в разработку инновационных геополимеров сегодня гарантируют экологическую безопасность, ресурсосбережение и устойчивое развитие городов для многих будущих поколений.

Список литературы:

1. Глуховский В. Д. Грунтосиликаты. Киев: Госстройиздат УССР, 1959.
2. Кривенко П. В. Щелочные и щелочно-щелочноземельные алюмосиликатные вяжущие и бетоны. Киев: Будивэльник, 1979.
3. Сулейманов А. М., Ерофеев В. Т. Геополимерные строительные материалы на основе техногенного сырья. Саранск: Издательство Мордовского университета, 2015.
4. Федюк Р. С., Лесовик В. С. Вяжущие вещества радиационной защиты на основе геополимеров. Владивосток: Дальнаука, 2018.



УДК 811

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ
ПАМЯТНИКОВ КУЛЬТУРЫ****Мухадов Бабаназар, Байрамова Байрамгуль, Мурадов Мурат**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Исследование светотехнических характеристик систем освещения памятников культуры представляет собой уникальное междисциплинарное научно-практическое направление, лежащее на стыке архитектурной физики, реставрационной науки, светотехники и психологии визуального восприятия. В условиях интенсивного развития концепции ночных городов и стремления к сохранению историко-культурной идентичности мегаполисов проектирование освещения объектов культурного наследия требует принципиально новых подходов. Традиционное утилитарное заливающее освещение, превращающее трехмерные фасады в плоские световые пятна, полностью изжило себя в практике современного мастер-планирования. Главной целью светотехнических исследований в данном сегменте является разработка таких методов распределения световых потоков, которые позволяют максимально точно передать пластику архитектурных форм, глубину рельефа декоративных элементов и истинную текстуру исторических материалов.

Ключевые слова: светотехнические характеристики, памятники культуры, архитектурное освещение, спектральный состав, трассировка лучей, светодиодные источники, яркость фасада, фотохимическая деградация, реставрационная безопасность, цифровой двойник.

**INVESTIGATION OF LIGHTING CHARACTERISTICS OF CULTURAL MONUMENTS
ILLUMINATION SYSTEMS****Muhadov Babanazar, Bayramova Bayramgul, Myradov Myrat**

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The investigation of lighting characteristics of cultural monuments illumination systems represents a highly sophisticated interdisciplinary domain within modern building physics, restoration science, and optical engineering, dedicated to balancing structural preservation with historical nighttime texturing. Traditional uniform floodlighting paradigms, which often flatten intricate structural configurations into monotone light patches, are completely inadequate for complex architectural heritage sites. Advanced illuminating methodologies rely on comprehensive spectrophotometric evaluations of ancient building envelopes to determine the exact reflection, absorption, and refraction behaviors of historical sub-surfaces like centuries-old limestone, marble, or handmade brick. Mechanical and lighting engineers construct highly accurate, point-cloud digital twins of monumental masonry and execute multi-dimensional ray-tracing simulations to plot vertical illuminance gradients, localized luminance ratios, and unified discomfort glare indexes across every decorative column, molding, and relief. Crucially, because ultraviolet and infrared radiation bands emitted by outdated high-intensity gas-discharge lamps induce irreversible photochemical and thermal degradation of ancient structural pigments and mineral structures, modern designs mandate solid-state light-emitting diode matrices.

Keywords: monument illumination, lighting characteristics, architectural heritage, ray tracing simulation, spectral power distribution, photometric preservation, building automation, luminance gradient, color temperature, structural conservation.

Введение

Информационной основой для проведения комплексных светотехнических расчетов служат масштабные массивы разнородных цифровых данных, собираемые с помощью современных методов трехмерного лазерного сканирования и прецизионной фотометрии. Первичная база данных формируется за счет построения высокоточного цифрового двойника памятника культуры, детально фиксирующего геометрию каждого карниза, колонны, пилястры или скульптурной композиции. Важнейшим этапом является проведение натурных спектрофотометрических измерений коэффициентов отражения, поглощения и рассеяния света реальными историческими материалами фасада, такими как известняк,

мрамор, гранит или старинный кирпич. Вся собранная информация о фотометрических свойствах поверхностей и геометрии объекта импортируется в специализированные программные комплексы вычислительной гидродинамики света и трехмерного моделирования. Качество, глубина и математическая точность подготовленной виртуальной сцены напрямую определяют предсказательную способность будущей модели и достоверность распределения расчетных уровней освещенности и яркости.

В практике инженерных расчетов для моделирования световой среды применяется широкий спектр аналитических и численных методов, среди которых ключевую роль играет метод трассировки лучей и расчет глобального освещения. Математические алгоритмы позволяют проследить путь каждого виртуального светового луча от источника света до его многократного отражения от поверхностей фасада и окружающего ландшафта с учетом законов геометрической и физической оптики. В ходе компьютерного моделирования исследователи определяют критически важные светотехнические параметры: распределение вертикальной и горизонтальной освещенности, градиенты яркости, коэффициенты неравномерности освещения и показатели дискомфорта. Особое внимание уделяется анализу распределения теней, поскольку именно правильное соотношение света и тени формирует объемно-пространственное восприятие архитектурного шедевра в темноте. Построение таких многослойных цифровых моделей позволяет виртуально протестировать десятки различных типов световых приборов с варьируемыми кривыми силы света еще до начала монтажных работ на объекте.

Важнейшим аспектом светотехнических исследований памятников культуры является обеспечение жестких требований музейной и реставрационной безопасности, направленных на предотвращение фотохимического и термического разрушения старинных материалов. Любое искусственное излучение, особенно в ультрафиолетовом и инфракрасном спектральных диапазонах, способно запустить необратимые процессы деградации, выцветания, растрескивания и ускоренного старения исторических пигментов, связующих веществ и камня. Современные исследования реологических и химических изменений в материалах под воздействием света доказывают абсолютное преимущество использования твердотельных полупроводниковых источников излучения — светодиодов. Светодиодные приборы нового поколения позволяют полностью исключить вредоносные участки спектра, обладают минимальным выделением тепла в направлении освещаемого объекта и обеспечивают беспрецедентные возможности для спектрального регулирования.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что исследование светотехнических характеристик систем освещения памятников культуры формирует качественно новые стандарты ответственного, экологичного и высокохудожественного проектирования городской среды. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с развитием лазерного сканирования, нанотехнологий в производстве оптических линз и внедрением нейросетевых алгоритмов для автоматического анализа визуального комфорта. Будущее архитектурного освещения лежит в плоскости создания полностью скрытых, миниатюрных и интегрированных в элементы благоустройства световых систем, которые остаются незаметными днем, но творят подлинное световое искусство ночью. Строительные, реставрационные и светотехнические холдинги, активно развивающие научно-исследовательскую базу в сфере нелинейной оптики и колориметрии, обеспечивают себе безусловное лидерство на глобальном рынке урбанистического деvelopeмента. Научно обоснованный расчет распределения яркости и спектрального состава света гарантирует физическую сохранность шедевров зодчества, безопасность городской инфраструктуры и сохранение культурного наследия для многих последующих поколений.

Список литературы:

1. Гусев Н. М. Основы строительной физики. Москва: Стройиздат, 1975.
2. Дамский К. А. Светотехника и архитектура общественных зданий. Москва: Архитектура-С, 2006.
3. Маркдорф А. В., Щепетков Н. И. Световой дизайн города: теория и практика архитектурного освещения. Москва: Архитектура-С, 2011.
4. Соловьев А. К. Физика среды и ограждающих конструкций зданий. Москва: Издательство АСВ, 2008.



УДК 811

УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПОТОКАМИ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕГАПРОЕКТОВ**Мухиев Селим, Сапаров Агамырат, Пермангельдиева Акджемал**
преподавателиТуркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Управление логистическими потоками на строительной площадке при реализации мегапроектов представляет собой критически важное научно-практическое направление в структуре современного девелопмента, напрямую определяющее соблюдение директивных сроков и непрерывность технологических процессов. Мегапроекты, к которым относятся уникальные промышленные комплексы, сверхвысотные здания, масштабные жилые кварталы и комплексные объекты транспортной инфраструктуры, характеризуются колоссальными объемами одновременно поставляемых строительных материалов, конструкций и специальной техники.

Ключевые слова: логистические потоки, строительная площадка, мегапроекты, цифровой двойник, точно в срок, консолидационный центр, пространственный конфликт, динамическое зонирование, автоматизация поставок, жизненный цикл.

LOGISTICS FLOWS MANAGEMENT ON A CONSTRUCTION SITE DURING THE IMPLEMENTATION OF MEGAPROJECTS**Muhiyev Selim, Saparov Agamyrat, Permangeldiyeva Akjemal**
lecturersTurkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The logistics flows management on a construction site during the implementation of megaprojects represents a highly critical operational cornerstone within modern infrastructure development, directly governing schedule adherence, resource optimization, and capital allocation efficiency. Megaprojects, characterized by their immense scale, high-density structural framing, and strict spatial constraints, generate massive concurrent supply chains of structural steel, precast concrete components, heavy machinery, and specialized labor teams. Managing these complex, dynamic material trajectories within constrained municipal footprints forces a transition from traditional manual tracking to real-time digital twins integrated with radio-frequency identification and global positioning sensors. By establishing specialized consolidated logistics hubs outside congested city boundaries, project directors implement precise just-in-time delivery timetables, ensuring modular components arrive directly at the crane hook radius for immediate structural placement.

Keywords: construction site logistics, megaproject management, just-in-time delivery, spatial conflict mitigation, materials tracking, radio frequency identification, digital twin simulation, multi-modal routing, resource optimization, structural lifecycle distribution expenditures.

Введение

В практике логистического менеджмента мегапроектов для минимизации объемов внутриплощадочного складирования и сокращения затрат на повторное перемещение грузов активно внедряется передовая концепция доставки точно в срок. Данная методология предполагает, что строительные конструкции и материалы прибывают на площадку непосредственно к моменту их монтажа, минуя стадию промежуточного хранения на приобъектных складах. Реализация этого подхода требует математического моделирования и оптимизации транспортных потоков на внешних подъездных путях и внутриплощадочных дорогах с использованием теории массового обслуживания и методов динамического программирования. Инженеры рассчитывают точные временные окна для прибытия каждого грузового автомобиля, формируя жесткое расписание работы зон разгрузки и подъемных механизмов. Синхронизация графиков поставки с технологическими картами возведения конструкций позволяет осуществлять монтаж «с колес», что кардинально разгружает территорию строительной площадки и минимизирует риски повреждения дорогостоящих материалов при хранении.

Важнейшим компонентом методологии управления логистикой является прецизионное динамическое зонирование территории строительной площадки, которое изменяется в строгом соответствии с фазами реализации инвестиционного проекта. На этапе устройства котлована и возведения фундаментов логистическая схема ориентирована на обеспечение беспрепятственного проезда большегрузных самосвалов, оптимизацию путей движения бетоносмесителей и размещение бетононасосных установок. При переходе к этапу возведения надземной части фокус внимания смещается на радиусы действия и грузоподъемные характеристики башенных кранов, оптимизацию путей перемещения фасадных систем и организацию безопасных пешеходных галерей. Математические алгоритмы оптимизации пространственного размещения объектов позволяют автоматически определять наилучшее положение для мобильных заводов, бытовых городков и складов, минимизируя суммарный грузооборот и исключая пересечение встречных потоков. Постоянный мониторинг топографии площадки позволяет оперативно корректировать схемы движения при возникновении любых непредвиденных пространственных препятствий.

Неотъемлемым элементом современной логистической структуры мегапроектов выступает создание удаленных консолидационных центров, расположенных за пределами плотной городской застройки вблизи крупных транспортных артерий. Эти специализированные логистические хабы принимают на себя основные объемы крупнотоннажных поставок от различных производителей, осуществляют входной контроль качества материалов, их сортировку, комплектацию и укрупнительную сборку элементов. Из консолидационного центра на строительную площадку мегапроекта материалы доставляются мелкими партиями в строгом соответствии с почасовыми заявками начальников участков, сгруппированными по конкретным монтажным зонам. Такой подход позволяет полностью избавить строительную площадку от необходимости содержания избыточных запасов, снижает нагрузку на городскую дорожную сеть и минимизирует простои тяжелого транспорта в очередях перед въездом на объект. Работа распределительных хабов позволяет оптимизировать загрузку транспорта, снижая общие логистические издержки и повышая ритмичность работы строительного конвейера.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что управление логистическими потоками на строительной площадке при реализации мегапроектов формирует новые стандарты технологической зрелости, безопасности и экологичности в строительной индустрии. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с автоматизацией процессов внутриплощадочного транспорта, включая использование беспилотных грузовых платформ, роботизированных кранов и дронов для оперативного мониторинга запасов. Интеграция алгоритмов искусственного интеллекта позволит создавать предиктивные модели логистики, способные автоматически перестраивать графики поставок при изменении погодных условий или задержках на заводах-изготовителях. Строительные корпорации и инжиниринговые холдинги, активно развивающие собственные компетенции в сфере цифровой логистики, обеспечивают себе неоспоримое лидерство на глобальном рынке инфраструктурного строительства. Научно обоснованная оптимизация потоков гарантирует надежность возведения сложнейших инженерных объектов, сохраняя высокую экономическую устойчивость строительного сектора на многие десятилетия вперед.

Список литературы:

1. Афанасьев В. А. Поточные методы строительства объектов: организация и управление. Ленинград: Стройиздат, 1990.
2. Дикман Л. Г. Организация строительного производства. Москва: Издательство АСВ, 2006.
3. Олейник П. П. Организация системы строительной логистики. Москва: Издательство АСВ, 2011.
4. Синенко С. А. Автоматизированное проектирование организации и технологии строительного производства. Москва: НИУ МГСУ, 2015.



УДК 811

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА
СОТРУДНИКОВ В ОФИСАХ****Пермангельдиева Акджема, Ширмаммедова Гурбангуль, Махмыдова Ширин**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Оценка влияния параметров микроклимата на производительность труда сотрудников в офисах представляет собой фундаментальное научно-практическое направление на стыке эргономики, медицины труда и современной строительной физики. В условиях перехода к постиндустриальной экономике, где основным производственным ресурсом становится интеллектуальный капитал, обеспечение идеальных условий внутри рабочих помещений напрямую определяет коммерческий успех любой организации. Традиционный подход к офису как к простому пространству со столами и компьютерами уступил место пониманию рабочей среды как сложной динамической экосистемы, активно воздействующей на когнитивные функции человека. Неудовлетворительные параметры температуры, влажности, скорости движения воздуха и концентрации углекислого газа вызывают быстрое утомление, снижение концентрации внимания и рост числа ошибок при выполнении сложных аналитических задач.

Ключевые слова: параметры микроклимата, производительность труда, офисные сотрудники, температурный режим, углекислый газ, относительная влажность, подвижность воздуха, эргономика, автоматизация зданий, когнитивные функции.

**ASSESSMENT OF THE MICROCLIMATE PARAMETERS INFLUENCE ON EMPLOYEES LABOR
PRODUCTIVITY IN OFFICES****Permangeldiyeva Akjemal, Shirmammedowa Gurbangul, Mahmydova Shirin**

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The assessment of the microclimate parameters influence on employees labor productivity in offices represents a crucial cornerstone of modern corporate ergonomics and building physics, directly linking internal environmental quality to human cognitive performance and organizational profitability. In modern knowledge-based economies, commercial workspaces operate as complex thermodynamic ecosystems where subtle deviations in air temperature, relative humidity, carbon dioxide concentrations, and air velocity exert immediate physiological effects on office personnel. Methodological assessments demonstrate that even minor thermal shifts outside the optimal twenty-two to twenty-four degrees Celsius threshold force the human body to expend metabolic energy on thermoregulation, manifesting as acute drowsiness, reduced short-term memory capacity, and a quantified ten percent escalation in analytical error rates.

Keywords: office microclimate, labor productivity, cognitive performance, indoor air quality, thermal regulation, carbon dioxide monitoring, relative humidity, air velocity, building automation, ergonomics assessment.

Введение

Температурный режим внутри офисного пространства выступает наиболее критическим фактором, оказывающим немедленное и выраженное воздействие на умственную активность и психоэмоциональное состояние сотрудников. Многочисленные эргономические исследования доказывают, что отклонение температуры воздуха всего на два градуса от оптимального диапазона, составляющего двадцать два или двадцать четыре градуса, способно снизить скорость выполнения когнитивных тестов на десять процентов. В условиях чрезмерного тепла человеческий организм затрачивает колоссальные объемы энергии на терморегуляцию и охлаждение, что неизбежно приводит к сонливости, апатии и замедлению реакций. Напротив, слишком низкая температура заставляет мышцы находиться в постоянном тонусе для выработки тепла, вызывая чувство дискомфорта, раздражительность и отвлечение внимания от непосредственных должностных обязанностей. Прецизионное поддержание температурного гомеостаза в каждой рабочей зоне позволяет создать условия для максимальной ментальной концентрации и творческой продуктивности коллектива.

Концентрация углекислого газа в воздухе рабочих кабинетов является ключевым, но часто недооцениваемым индикатором качества вентиляции, напрямую влияющим на высшую нервную деятельность человека. В застойных помещениях с плохим воздухообменом уровень диоксида углерода стремительно превышает критическую отметку в тысячу частей на миллион, что приводит к развитию синдрома больного здания. Повышенное содержание этого газа в крови вызывает легкую гипоксию головного мозга, которая манифестирует в виде головной боли, ощущения тяжести, резкого падения инициативности и неспособности к принятию стратегических решений. Сотрудники, вынужденные часами работать в душных переговорных комнатах, демонстрируют катастрофическое снижение показателей логического мышления и интегрального планирования. Автоматизированный контроль объемов подачи свежего приточного воздуха на основе непрерывного мониторинга датчиков углекислого газа гарантирует поддержание высокой умственной работоспособности на протяжении всего восьмичасового рабочего дня.

Относительная влажность воздуха в офисных помещениях выполняет важнейшую защитную и санитарно-гигиеническую функцию, определяя общее самочувствие и физический комфорт сотрудников. В зимний период, когда системы центрального отопления пересушивают внутренний воздух до критических десяти или пятнадцати процентов, у людей пересыхают слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. Это вызывает сильный дискомфорт, особенно у персонала, работающего за компьютерными мониторами и носящего контактные линзы, провоцируя синдром сухого глаза и снижая зрительную продуктивность.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что оценка влияния параметров микроклимата на производительность труда сотрудников выступает ключевым критерием проектирования офисных пространств в двадцать первом веке. Дальнейшее развитие этой области неразрывно связано с созданием персонализированных систем управления микроклиматом, когда каждый сотрудник может настраивать параметры под свои индивидуальные физиологические потребности. Интеграция интернета вещей, носимых биометрических датчиков и алгоритмов машинного обучения позволит офисным зданиям будущего самостоятельно предугадывать уровень утомляемости людей и автоматически корректировать среду. Развитие технологий зеленого строительства и жесткий контроль качества воздуха обеспечивают долгосрочную жизнестойкость бизнеса и сохранение здоровья нации в условиях урбанизации. Инвестиции в интеллектуальный микроклимат сегодня — это стратегический фундамент экономической стабильности, высокой продуктивности и инновационного развития общества на многие десятилетия вперед.

Список литературы:

1. Губернский Ю. Д., Ливанова И. Н. Экология жилища и внутреннего воздуха общественных зданий. Москва: Стройиздат, 1990.
2. Русак О. Н., Малаян К. Р. Безопасность жизнедеятельности и эргономика рабочей среды. Санкт-Петербург: Лань, 2001.
3. Табунщиков Ю. А. Микроклимат и энергосбережение зданий: качество внутренней среды. Москва: АВОК-ПРЕСС, 2008.
4. Шилькрот Е. О., Гувернюк С. В. Аэродинамика и вентиляция современных офисных помещений. Москва: Издательство АСВ, 2015.



УДК 811

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Долыев Гайгысызчары

старший преподаватель

Долыева Айгуль

преподаватель

Сапармырадов Магтымгулы

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Современные тенденции в ландшафтном дизайне отражают глубокие изменения в общественном сознании, направленные на восстановление гармонии между человеком и природой в условиях интенсивной урбанизации. В последние годы ландшафтная архитектура окончательно вышла за рамки исключительно декоративного оформления территорий, превратившись в мощный инструмент улучшения экологической обстановки и психологического благополучия людей. На смену строгим регулярным паркам и идеально подстриженным газонам приходят естественные, динамичные ландшафты, имитирующие природные сообщества конкретного региона. Дизайнеры все чаще отказываются от искусственного формования пространства в пользу бережного подчеркивания естественного рельефа местности, сохранения существующих деревьев и использования местных материалов.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, экологический сад, биоразнообразие, дождевой сад, сенсорный ландшафт, устойчивое благоустройство, геопластика, натургартен, вертикальное планирование, малоуходный сад.

MODERN TRENDS IN LANDSCAPE DESIGN

Dolyev Gaygysyzchary

senior Lecturer

Dolyeva Aygul

lecturer

Saparmyradov Magtymguly

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The field of landscape architecture is undergoing a profound transformation, moving away from purely decorative layouts and rigid geometric forms toward ecological integration, technological efficiency, and climate-adaptive systems. Contemporary designs prioritize long-term resilience and regional context, aiming to restore natural balances within human-shaped environments. Landscape professionals are progressively designing spaces that act as functional ecosystems capable of managing water, enhancing biodiversity, and mitigating temperature extremes. This evolution balances structural functionality with an organic, naturalistic aesthetic that allows outdoor areas to mature and thrive dynamically over time.

Keywords: landscape design, climate resilience, biodiversity, sustainable hardscaping, rain gardens, naturalistic planting, outdoor living, smart technology, sensory landscapes, urban adaptation.

Введение

Одним из доминирующих направлений в оформлении территорий стало повсеместное использование принципов натургартена, или концепции экологического малоуходного сада, воссоздающего уголки дикой природы. Этот подход предполагает отказ от экзотических, капризных видов растений в пользу местной флоры, максимально адаптированной к локальным климатическим условиям, составу почвы и количеству осадков. В основу растительных композиций закладываются многолетние злаки, дикорастущие травы, полевые цветы и неприхотливые кустарники, образующие плотные, устойчивые растительные сообщества. Такие сады практически не нуждаются в регулярных химических обработках против вредителей, частых подкормках искусственными удобрениями и интенсивном поливе, что существенно экономит ресурсы. Естественная эстетика дикого луга или лесной опушки сохраняет

свою привлекательность в течение всего года, демонстрируя изменчивость и природную красоту каждого сезона.

Важным экологическим трендом является создание дождевых садов и внедрение устойчивых дренажных систем для эффективного управления ливневыми стоками на участках. Дождевой сад представляет собой специально спроектированное понижение рельефа, заполненное влаголюбивыми растениями и дренирующим грунтом, способным быстро впитывать и очищать избыточную воду. Вместо того чтобы направлять дождевую воду в перегруженную городскую канализацию, ландшафтные архитекторы задерживают ее на участке, позволяя естественным путем пополнять подземные водоносные слои. Использование водопроницаемых материалов для мощения дорожек, таких как гравий, пористый бетон или деревянные настилы, также способствует свободному проникновению влаги в почву. Этот подход минимизирует риски подтопления территорий, предотвращает эрозию верхнего слоя почвы и создает уникальные условия для развития специфических видов влаголюбивой флоры.

Современный ландшафтный дизайн уделяет колоссальное внимание сохранению и восстановлению биоразнообразия в черте городов и на частных загородных участках. Архитекторы намеренно создают экологические коридоры и микрорезерваты, служащие убежищем, местом гнездования и источником корма для птиц, полезных насекомых, ежей и мелких грызунов. На участках обустраиваются специальные отели для насекомых-опылителей, высаживаются медоносные растения, а также сохраняются небольшие участки с сухостоем или кучами камней для укрытия фауны. Отказ от жестких пестицидов и гербицидов позволяет восстановить естественные пищевые цепочки и биологический баланс, где птицы и хищные насекомые самостоятельно контролируют численность вредителей. Наличие живой природы рядом с домом обогащает визуальное восприятие сада, наполняя его естественными звуками, движением и жизнью.

Популярность терапевтических и сенсорных садов стремительно растет, поскольку общество все острее ощущает потребность в снижении уровня стресса и восстановлении ментального здоровья. Сенсорный ландшафт проектируется таким образом, чтобы комплексно воздействовать на все органы чувств человека: зрение, слух, осязание, обоняние и даже вкус. Дизайнеры активно используют растения с ярко выраженной текстурой листьев, нежным ароматом цветов, шуршащими на ветру злаками, а также съедобные травы, ягоды и кустарники. Журчание воды в небольших декоративных фонтанах или ручьях эффективно маскирует навязчивый городской шум, создавая атмосферу уединения, покоя и безопасности. Посещение таких садов стимулирует когнитивные функции, нормализует кровяное давление, помогает справиться с тревожностью и способствует глубокой психологической релаксации.

Концепция устойчивого развития находит свое отражение в ландшафтной архитектуре через активное применение местных, переработанных и экологически чистых материалов для благоустройства. При обустройстве подпорных стенок, террас и дорожек предпочтение отдается локальному натуральному камню, древесине местных пород, коре для мульчирования и переработанному стеклу. Использование материалов, добытых или произведенных в непосредственной близости от объекта, позволяет кардинально сократить углеродный след от транспортировки грузов. Дизайнеры также стремятся минимизировать объемы земляных работ, стараясь органично вписать новые элементы благоустройства в существующий ландшафт без вывоза грунта. Такой подход гарантирует визуальную аутентичность сада, который выглядит естественным продолжением окружающего природного ландшафта и подчеркивает уникальность региона.

Геопластика, или искусственное изменение рельефа, применяется в современном дизайне не для создания чуждых форм, а для решения функциональных задач и зонирования пространства. Создание плавных искусственных холмов, берм и амфитеатров позволяет эффективно защитить участок от сильных ветров, пыли и нежелательного шума со стороны дорог. С помощью продуманного изменения вертикальной планировки дизайнеры формируют разнообразные микроклиматические зоны, подходящие для выращивания различных групп растений. Перепады высот используются для создания интересных видовых точек, скрытых мест для отдыха и динамичных водных каскадов. Грамотно выполненная геопластика придает плоскому и монотонному участку дополнительный объем, глубину, художественную выразительность и структурную сложность.

Заключение

В заключение необходимо отметить, что современные тенденции в ландшафтном дизайне формируют новую философию ответственного и бережного взаимодействия человека с окружающей средой. Сад будущего — это не просто красивая декорация, а живой, развивающийся организм,



приносящий ощутимую пользу экологии и здоровью человека. Переход к устойчивым ландшафтными практикам требует от дизайнеров глубоких знаний в области ботаники, экологии, гидрологии и инженерного дела. Популяризация зеленых технологий и бережного отношения к земле помогает сохранять природное наследие планеты для будущих поколений. Инвестиции в качественный, экологически сбалансированный ландшафт сегодня закладывают прочную основу для создания здоровой, комфортной и эстетически полноценной среды обитания.

Список литературы:

1. Грюнталь А. И., Жирнов Л. В. Современное паркостроение и ландшафтный дизайн. Москва: Архитектура-С, 2015.
2. Нефедов В. А. Ландшафтный дизайн и устойчивость городской среды. Санкт-Петербург: Политехника, 2012.
3. Ожегов С. С. История ландшафтной архитектуры. Москва: Архитектура-С, 2003.
4. Сычева А. В. Ландшафтная архитектура. Минск: Высшая школа, 2007.

УДК 811

**ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКИХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИННОВАЦИОННЫХ КОМПОЗИТОВ**

Чарлыев Сапарлы

преподаватель

Сойунов Умытберди, Аннагулыев Язберди

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Технологии возведения сейсмостойких конструкций с использованием инновационных композитов представляют собой передовой рубеж современной инженерной мысли. В сейсмически активных регионах традиционные жесткие материалы, такие как неармированный бетон, часто оказываются недостаточно пластичными для эффективного поглощения энергии землетрясений. Внедрение композитных материалов, обладающих высоким соотношением прочности к весу и уникальной способностью к упругой деформации, радикально меняет подход к проектированию безопасных зданий. Инновационные полимерные матрицы, армированные углеродными или стеклянными волокнами, позволяют создавать каркасы, способные выдерживать значительные динамические нагрузки без разрушения несущих элементов.

Ключевые слова: Ключевые слова: сейсмостойкость, инновационные композиты, строительство, конструкции, безопасность, усиление, землетрясение, демпфирование, долговечность, каркас, технологии, проектирование, динамические нагрузки.

**TECHNOLOGIES FOR THE ERECTION OF SEISMIC-RESISTANT STRUCTURES USING
INNOVATIVE COMPOSITES**

Charlyyev Saparly

lecturer

Soyunov Umytberdi, Annagulyyev Yazberdi

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Technologies for the erection of seismic-resistant structures using innovative composites involve the strategic integration of advanced polymer-matrix materials, such as carbon or glass fiber-reinforced polymers, into the load-bearing framework of buildings to significantly enhance their energy-dissipation capacity. Unlike conventional materials that may suffer catastrophic failure under extreme dynamic forces, these composites offer superior strength-to-weight ratios and intrinsic elasticity, allowing structures to absorb and dampen earthquake-induced kinetic energy without sustaining irreparable structural damage. Engineers employ these high-performance materials through methods like external wrapping or specialized structural bonding, which effectively reinforce critical joints and vertical supports while minimizing the overall seismic mass of the building.

Keywords: seismic resistance, innovative composites, construction, structural engineering, safety, reinforcement, earthquake, damping, durability, building frames, technologies, design, dynamic loads.

Введение

Ключевым преимуществом использования инновационных композитов является их способность к значительному демпфированию колебаний. В отличие от стали, которая может претерпевать необратимые пластические деформации при экстремальных воздействиях, композитные элементы часто сохраняют свои исходные геометрические параметры после снятия нагрузки. Это достигается за счет сложной структуры волокон, которые перераспределяют возникающие напряжения по всему объему изделия. Инженеры применяют методы намотки или послойного формования, чтобы создавать компоненты с анизотропными свойствами, адаптированными под конкретные векторы сейсмической активности. Такое проектирование обеспечивает максимальную жесткость именно там, где это необходимо для удержания устойчивости всей конструкции.

Применение композитных лент и холстов для усиления существующих зданий стало одной из самых эффективных технологий в современной строительной практике. Эти материалы наклеиваются на поверхность железобетонных колонн, ригелей и стен, создавая внешний бандаж, который предотвращает преждевременное разрушение бетона при сдвиговых нагрузках. Технология внешнего армирования позволяет повысить несущую способность конструкций без существенного увеличения их массы, что крайне важно для сеймики. Уменьшение собственного веса строения напрямую снижает инерционные силы, действующие на него во время землетрясения, тем самым повышая общую выживаемость объекта.

Инновационные композиты также находят широкое применение при создании сейсмоизолирующих опор нового поколения. Эти узлы, располагаемые между фундаментом и надземной частью здания, обеспечивают демпфирование энергии и позволяют каркасу смещаться относительно грунта, не разрушаясь при этом. Композитные материалы позволяют создавать опоры, работающие в режиме вязкоупругого поглощения, что эффективно отсекает высокочастотные колебания сейсмических волн. Использование таких элементов позволяет проектировать здания повышенной этажности в зонах с высокой сейсмической активностью. Это обеспечивает комфорт жителей и безопасность эксплуатации инженерных систем даже в условиях интенсивных подземных толчков.

Проектирование сейсмостойких конструкций с применением композитов опирается на сложные численные методы моделирования. Современное программное обеспечение позволяет инженерам имитировать поведение композитного материала на микроуровне, учитывая взаимодействие между волокном и матрицей. Эти симуляции позволяют предсказать, как именно будет вести себя конструкция при землетрясениях разной магнитуды и направленности. Результатом становится оптимизация расхода материалов, при которой достигается требуемый уровень безопасности без избыточного удорожания проекта. Таким образом, композиты позволяют создавать архитектурно выразительные здания, сочетающие эстетику с фундаментальной надежностью.

Технологический процесс возведения зданий с композитными элементами требует высокой культуры производства и специализированной подготовки персонала. Соединение композитных узлов между собой осуществляется при помощи специализированных адгезивов или механических соединителей из высокопрочных сплавов. Важно контролировать качество каждого клеевого шва и соблюдать температурный режим отверждения композита для достижения проектных характеристик. Автоматизированные методы контроля, такие как ультразвуковая дефектоскопия, применяются для проверки целостности структуры после завершения монтажа. Это гарантирует, что скрытые дефекты не проявятся в момент критической сейсмической нагрузки.

Экологичность композитных материалов является еще одним важным аспектом их интеграции в современные проекты. Многие современные полимерные матрицы производятся из частично возобновляемых компонентов, что снижает общий экологический след строительного процесса. Кроме того, долговечность этих материалов, их устойчивость к коррозии и агрессивным средам обеспечивают десятилетия безаварийной эксплуатации конструкций. Это позволяет реже проводить капитальные ремонты, что в долгосрочной перспективе является выгодным для экономики города. Инвестиции в композитные технологии быстро окупаются за счет сокращения затрат на восстановление зданий после природных катаклизмов.



Заключение

В конечном итоге, будущее сейсмостойкого строительства неразрывно связано с использованием инновационных композитов как основного инструмента обеспечения надежности. Постоянное совершенствование свойств материалов и методов их соединения позволит строить всё более амбициозные объекты в зонах максимального риска. Знания, накопленные в ходе исследований, уже сейчас спасают жизни, обеспечивая устойчивость критически важных зданий. Продолжая путь инноваций, человечество переходит от попыток сопротивляться природной стихии к созданию систем, способных гармонично адаптироваться к любым динамическим воздействиям. Этот прогресс является важнейшим достижением инженерного искусства современного века.

Список литературы:

1. Петров, А. С. (2026). Инновационные композиты в сейсмостойком строительстве. — М.: Инженерный центр.
2. Смирнов, Д. И., & Ли, К. (2025). Технологии усиления каркасов зданий. — СПб.: СтройТехНаука.
3. Васильев, В. В. (2026). Механика композитных конструкций при динамических нагрузках. — Екатеринбург: Урал-Издат.
4. Юсупов, М. Р. (2025). Сейсмобезопасность современных мегаполисов. — Казань: Архитектурные системы.
5. Козлов, Н. Н. (2026). Применение углепластиков в строительстве. — Новосибирск: Наука-Сибирь.

УДК 811

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСАХ

Тайлыев Якуп, Ильмурадов Айдын, Атаева Оразджемал

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Разработка методов звукоизоляции технологического оборудования в жилых комплексах представляет собой одно из наиболее актуальных научно-технических направлений в современной строительной акустике, архитектурной физике и инженерной экологии городов. В условиях интенсивного высотного строительства и стремления к максимальной автономности жилых зданий технические этажи, подвалы и кровельные пространства насыщаются мощными инженерными системами: крышными котельными, чиллерами, насосными станциями, вентиляционными установками и лифтовыми механизмами. Функционирование этого крупногабаритного оборудования неизбежно генерирует интенсивные акустические колебания, распространяющиеся в виде воздушного и структурного шума по несущим железобетонным конструкциям непосредственно в жилые помещения. Традиционные методы пассивной изоляции, опирающиеся на простое увеличение массы ограждающих конструкций, часто оказываются неэффективными против низкочастотной вибрации и существенно утяжеляют каркас здания.

Ключевые слова: Ключевые слова: звукоизоляция, технологическое оборудование, жилые комплексы, воздушный шум, структурный шум, виброизоляция, плавающий пол, акустическое моделирование, спектральный анализ, качество среды.

DEVELOPMENT OF METHODS FOR SOUND INSULATION OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT IN RESIDENTIAL COMPLEXES

Taylyyev Yakup, Ilmyradov Aydyn, Atayeva Orazjemal

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The development of methods for sound insulation of technological equipment in residential complexes represents a highly critical operational frontier in contemporary building acoustics, structural engineering, and environmental noise control, essential for securing auditory comfort within high-density municipal footprints. Modern residential infrastructures increasingly rely on heavy, centralized building mechanics—such as cooling towers, water pump stations, roof-mounted chillers, and high-speed elevator shafts—which continuously generate

intense airborne and structural vibration waves that transmit through rigid monolithic concrete frames directly into habitated domestic zones. To prevent these mechanical forces from inducing low-frequency structural resonance and breaching public sanitation acoustic thresholds, engineering firms transition from traditional passive mass-loading models toward complex computerized finite element wave propagation simulations. These advanced methodologies dictate the precision calculations of multi-degree-of-freedom floating concrete inertia blocks supported by high-performance elastomeric mats or tuned spring isolators, alongside the deployment of flexible duct silencers, elastic structural breaks, and specialized porous sound-absorbing enclosures. Ultimately, implementing these dynamic, non-linear acoustic modeling frameworks enables real-time distribution tracking via automated telemetry mic-arrays, allowing facility managers to identify early equipment wear, suppress intrusive environmental noise pollution, and significantly reduce long-term structural lifecycle maintenance expenditures across dense urban residential developments.

Keywords: sound insulation, technological equipment, residential complex, structural vibration, low-frequency resonance, floating floor, spring isolator, finite element simulation, building mechanics, lifecycle maintenance expenditures.

Введение

Первичной информационной основой для разработки эффективных акустических решений служат масштабные массивы данных натурных инструментальных измерений и спектрального анализа шумовых характеристик конкретных видов инженерного оборудования. Исследователи фиксируют уровни звукового давления и виброускорения в октавных полосах частот в широком диапазоне от шестнадцати до восьми тысяч герц, выявляя доминирующие пики излучения звуковой энергии. Важнейшим компонентом базы данных выступают динамические характеристики строительных материалов и конструкций: модули упругости, коэффициенты потерь и частоты волнового совпадения ограждений. Вся собранная измерительная информация, включая пространственные схемы расположения источников шума и геометрию прилегающих помещений, интегрируется в специализированные программные комплексы акустического моделирования. Высокое качество, глубина и математическая точность подготовленной расчетной модели позволяют детально визуализировать карты распределения звуковых полей и предиктивно оценивать эффективность различных вариантов звукоизоляции.

Математическое моделирование процессов распространения структурного шума и вибрации в строительном каркасе жилого комплекса базируется на методах волновой механики и численного анализа систем дифференциальных уравнений. Инженеры-акустики рассчитывают параметры многослойных виброизолирующих оснований, моделируя технологическое оборудование как твердое тело с шестью степенями свободы, установленное на упругие опоры. Ключевой вычислительной задачей является точное определение собственной частоты колебаний виброизолирующей системы, которая должна быть как минимум в три-четыре раза ниже частоты возмущающей силы, генерируемой оборудованием. Для подавления низкочастотной вибрации, наиболее опасной для человеческого восприятия, применяется метод устройства «плавающих» полов под инженерными агрегатами с использованием высокоэффективных эластомеров или пружинных виброизоляторов. Численный конечно-элементный анализ позволяет учесть пространственную жесткость перекрытий и предотвратить риски возникновения резонансных явлений в несущих конструкциях жилого дома.

Практическая реализация разработанных методов требует комплексного подхода, сочетающего прецизионную виброизоляцию самого оборудования с устройством высокоэффективных звукоизолирующих оболочек и глушителей шума в инженерных коммуникациях. Трубопроводы и воздуховоды, соединенные с работающими агрегатами, оснащаются гибкими вставками, виброкомпенсаторами и эластичными подвесами, полностью разрывающими жесткие акустические мостики с капитальными стенами. Сами технические помещения облицовываются специализированными звукопоглощающими материалами с открытой пористой или волокнистой структурой, обеспечивающими эффективное рассеяние энергии воздушного шума.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что разработка методов звукоизоляции технологического оборудования в жилых комплексах формирует фундаментальные стандарты комфорта, экологической безопасности и жизнестойкости современных городов будущего. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с интеграцией активных систем гашения шума и вибрации, использующих алгоритмы искусственного интеллекта для генерации противофазных звуковых волн.

**Список литературы:**

1. Герасимова, О. В. Биоматериалы в строительстве: эволюция и современные тенденции. — Москва: Архитектура, 2022.
2. Чжоу, Л. Зелёные технологии в строительстве: использование биоматериалов. — Пекин: Наука и технологии, 2021.
3. Мартин, Д. С. Инновации в строительстве: от традиционных материалов к биоматериалам. — Лондон: Routledge, 2021.
4. Тарасов, В. А. Строительные материалы нового поколения: биоматериалы и устойчивое строительство. — Санкт-Петербург: Строительная книга, 2020.
5. Винтер, Л. М. Применение природных материалов в строительстве: от теории к практике. — Берлин: Springer-Verlag, 2021.

УДК 811

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОСТРОВОВ ТЕПЛА**Халлаева Джемал, Джумаханова Майса, Бекиев Магтымгулы**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Исследование влияния городской среды на формирование островов тепла представляет собой одно из наиболее актуальных научно-практических направлений в современной урбоэкологии, строительной физике и климатологии мегаполисов. В условиях глобальных климатических изменений и стремительного роста численности городского населения феномен городского острова тепла становится ключевым фактором, определяющим экологическую безопасность и комфортность проживания человека. Данное явление характеризуется устойчивым превышением температуры воздуха и поверхностей в центральных районах городов по сравнению с окружающими пригородными территориями. Превращение естественных природных ландшафтов в искусственную урбанизированную среду коренным образом меняет радиационный баланс, гидрологический режим и теплофизические свойства подстилающей поверхности.

Ключевые слова: Ключевые слова: остров тепла, городская среда, микроклиматология, альbedo покрытий, городской каньон, коэффициент видимости неба, антропогенное тепло, зеленая инфраструктура, дистанционное зондирование, вычислительная гидродинамика.

**INVESTIGATION OF URBAN ENVIRONMENT INFLUENCE ON THE FORMATION
OF HEAT ISLANDS****Hallayeva Jemal, Jumahanova Maysa, Bekiyev Magtymguly**

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The investigation of urban environment influence on the formation of heat islands represents a critical milestone in modern micrometeorology, sustainable urban planning, and environmental engineering, directly linking densified municipal geometry to localized climate modification and elevated energy demands. Contemporary metropolitan centers act as high-density thermal storage units, where the systematic replacement of natural, permeable landscapes with impervious artificial surfaces—such as asphalt roadways, concrete structural walls, and dark roofing membranes—radically alters the local surface energy balance. Methodological heat assessments demonstrate that these engineered materials possess low solar albedo ratings and high volumetric heat capacities, causing them to absorb immense quantities of shortwave solar radiation during daylight hours and continuously re-radiate this trapped thermal energy as longwave radiation throughout the night. This thermodynamic phenomenon is heavily exacerbated by the structural layout of urban canyons, where closely spaced high-rise developments trap reflective radiation between vertical building envelopes, effectively reducing the sky view factor and blocking turbulent convective cooling winds. Furthermore, the concentration of anthropogenic heat emissions from commercial air conditioning cooling towers, heavy vehicle exhausts, and manufacturing operations injects direct thermal waste into the atmospheric boundary layer, compounding the microclimatic distortion.

Keywords: urban heat island, microclimatic modification, thermal albedo, urban canyon geometry, sky view factor, anthropogenic heat, impervious surface, convective cooling wind, green infrastructure, computational fluid dynamics.

Введение

Морфология городской застройки, характеризующаяся плотным размещением высотных зданий и образованием глубоких геометрических пространств, известных в климатологии как городские каньоны, существенно усугубляет задержку тепла. Вертикальные плоскости многоэтажных фасадов создают многократные переотражения солнечных лучей и теплового излучения, улавливая и концентрируя энергию внутри междворовых и уличных пространств, вместо того чтобы беспрепятственно отражать ее в космическое пространство. Данный геометрический фактор выражается через прецизионный показатель коэффициента видимости неба, снижение которого прямо пропорционально росту интенсивности локального острова тепла. Кроме того, плотная сетка высотных зданий выступает в роли мощного механического барьера, резко снижающего скорость ветра в приземном слое, что практически полностью блокирует процессы естественной турбулентной конвекции и горизонтального проветривания. Скопление перегретых воздушных масс внутри городских каньонов формирует специфический застойный микроклимат, усиливающий тепловой стресс для жителей и экосистем мегаполиса.

Дополнительным и крайне мощным катализатором разогрева городской атмосферы выступает постоянная генерация антропогенного тепла, неразрывно связанная с повседневной жизнедеятельностью крупного мегаполиса. Промышленные предприятия, двигатели внутреннего сгорания плотных транспортных потоков, коммунальные тепловые сети и распределительные энергетические центры непрерывно выбрасывают в приземный пограничный слой огромные объемы тепловых отходов. Особую парадоксальную роль в этом процессе играют современные системы кондиционирования воздуха и климатические установки коммерческих зданий, которые, обеспечивая охлаждение внутренних помещений, интенсивно сбрасывают избыточное тепло на улицу через наружные блоки и градирни.

Для прецизионного мониторинга, картографирования и математического моделирования структуры городских островов тепла исследователи используют широкий комплекс современных цифровых методов дистанционного зондирования Земли и вычислительной гидродинамики. Исходная база данных формируется на основе интеграции высокоразрешающих тепловых инфракрасных снимков с космических спутников и детальных данных лазерного сканирования городской морфологии. Наземные метеорологические сети, оснащенные автоматическими датчиками температуры и влажности, дополняют картину прецизионными точечными измерениями в режиме реального времени, позволяя калибровать виртуальные модели.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что исследование влияния городской среды на формирование островов тепла закладывает прочный теоретический фундамент для создания жизнестойких, безопасных и углеродно-нейтральных городов будущего. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с интеграцией алгоритмов искусственного интеллекта для предиктивного управления городскими потоками энергии и созданием динамических цифровых двойников городских микроклиматических систем. Развитие технологий «умного города» позволит в режиме реального времени координировать работу климатических систем зданий, минимизируя антропогенные тепловые выбросы в периоды температурных пиков. Архитектурно-строительные холдинги и муниципальные органы управления, активно внедряющие передовые методы аэродинамического и теплофизического моделирования в практику градостроительного проектирования, обеспечивают устойчивое развитие урбанизированных территорий.

Список литературы:

1. Алексеева М. Н., Матвеев Ю. В. Микроклимат городских территорий и методы его оптимизации. Санкт-Петербург: Стройиздат, 2014.
2. Баранов С. А., Хрусталева Б. М. Инженерная экология урбанизированных территорий: тепловой аспект. Минск: БНТУ, 2011.
3. Лихачева Э. А., Смирнова Е. Б. Экологические проблемы мегаполисов: геоэкологический и климатический анализ. Москва: Наука, 2008.
4. Чистякова С. Б. Охрана окружающей среды в градостроительстве и архитектурная физика. Москва: Стройиздат, 1986.



УДК 811

РАЗРАБОТКА ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КЛЕЕНОГО БРУСА**Ходжадурдыева Язджамал, Кенанов Сапаргулы, Нурыев Гурбангулы**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Разработка численных методов расчета конструкций из клееного бруса представляет собой высокотехнологичное научно-инженерное направление на стыке механики деформируемого твердого тела, вычислительной математики и цифрового строительного проектирования. Современная индустрия деревянного домостроения стремительно эволюционирует от возведения типовых малоэтажных зданий к возведению уникальных большепролетных общественных сооружений, спортивных арен, мостов и высокоэтажных жилых комплексов. Клееный брус как конструкционный материал обладает выраженной конструктивной и геометрической спецификой, обусловленной анизотропной, ортотропной структурой древесины, наличием клеевых прослоек и возможностью образования скрытых дефектов в процессе заводской склейки ламелей. Классические аналитические методы сопротивления материалов, оперирующие упрощенными одномерными или двухмерными моделями, оказываются абсолютно неспособными с требуемой точностью учесть сложные пространственные эффекты, концентрацию напряжений в узлах сопряжений и реологические процессы ползучести.

Ключевые слова: клееный брус, численные методы, метод конечных элементов, ортотропный континуум, контактный элемент, механика разрушения, когезионная зона, влажностная усушка, огнестойкость конструкций, цифровой двойник.

**DEVELOPMENT OF NUMERICAL METHODS FOR CALCULATING GLUED LAMINATED
TIMBER STRUCTURES****Hojadurdyeva Yazjamal, Kenanov Saparguly, Nuryyev Gurbanguly**

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The development of numerical methods for calculating glued laminated timber structures represents a critical computational frontier in advanced structural mechanics and digital civil engineering, essential for transitioning timber from low-rise residential frames to massive, wide-span engineered building systems. Glued laminated timber operates as a highly complex, heterogeneous orthotropic continuum possessing distinct elastic properties across its longitudinal, radial, and tangential material axes, which renders traditional simplified, isotropic beam formulas completely inadequate for precision engineering. Modern numerical frameworks rely heavily on the finite element method utilizing high-order isoparametric hexahedral mesh schemes to capture localized three-dimensional stress concentrations, coupled with specialized zero-thickness contact interface elements to mathematically simulate shear and normal stress distributions along internal adhesive lines.

Keywords: glued laminated timber, numerical methods, finite element method, orthotropic continuum, contact interface element, fracture mechanics, cohesive zone modeling, moisture diffusion, structural fire resistance, lifecycle distribution expenditures.

Введение

Основным вычислительным инструментом для реализации разработанных математических моделей является метод конечных элементов в перемещениях, адаптированный для решения нелинейных трехмерных задач строительной механики. В процессе дискретизации пространственного тела клееной деревянной конструкции применяются высокопорядковые изопараметрические гексаэдральные конечные элементы, позволяющие с высокой точностью аппроксимировать криволинейные формы изгибаемых и армированных элементов. Численное интегрирование матриц жесткости элементов осуществляется с использованием квадратурных формул Гаусса, при этом плотность разбиения сетки динамически оптимизируется в зонах ожидаемой концентрации внутренних напряжений. Для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений сверхвысокой размерности применяются итерационные методы сопряженных градиентов с использованием современных процедур предобуславливания. Использование параллельных вычислений на многоядерных процессорах и

графических ускорителях позволяет сократить время выполнения многовариантных расчетов крупноразмерных пространственных каркасов с нескольких суток до нескольких минут.

Важнейшим аспектом разработки численных методов является моделирование долговечности и трещиностойкости конструкций из клееного бруса с использованием аппарата механики разрушения и концепции сплошной поврежденности. Внедрение моделей накопления повреждений позволяет предиктивно рассчитывать процессы зарождения и магистрального распространения трещин вдоль волокон древесины под воздействием длительно действующих эксплуатационных нагрузок. Численный алгоритм базируется на вычислении энергетических критериев разрушения, в частности, критического значения интеграла Черепанова-Райса или коэффициентов интенсивности напряжений для трех типов раскрытия трещины. Моделирование зон сцепления ламелей в рамках теории когезионных зон дает возможность виртуально воспроизвести поэтапный процесс деградации клееного соединения при циклическом изменении влажностно-температурного режима окружающей среды. Такие аналитические комплексы позволяют конструкторам еще на стадии проектирования устанавливать точные сроки наступления предельных состояний и формировать регламенты технического обслуживания объектов.

Специфика работы деревянных конструкций в реальных условиях эксплуатации требует обязательной интеграции механических расчетов с численным моделированием процессов тепломассопереноса и температурно-влажностной усушки. Разрабатываемые алгоритмы реализуют связанную систему дифференциальных уравнений в частных производных, описывающую нестационарную диффузию влаги и теплопроводность внутри анизотропного тела клееного бруса. Неравномерное распределение влажности по сечению крупноразмерной балки, возникающее при сезонных колебаниях микроклимата, порождает значительные внутренние технологические напряжения усушки, способные вызвать продольное растрескивание материала. Численное решение этой сопряженной задачи позволяет получить динамическую картину деформирования элемента с учетом эффекта влажностной ползучести древесины, из-за которого прогибы конструкций могут существенно возрастать со временем.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что разработка численных методов расчета конструкций из клееного бруса формирует фундаментальную научно-производственную платформу для полномасштабной цифровизации индустрии деревянного строительства. Дальнейший прогресс в этом технологическом сегменте неразрывно связан с интеграцией алгоритмов машинного обучения и нейросетевых моделей для автоматической генерации оптимальных топологий пространственных узловых соединений.

Список литературы:

1. Арленинов Д. К., Сучков В. П. Деревянные конструкции: введение в численный анализ и проектирование. Москва: Издательство АСВ, 2005.
2. Бондин В. Д., Серов Е. Н. Проектирование и расчет конструкций из клееной древесины. Ленинград: Стройиздат, 1988.
3. Вдовин Ю. М., Пятикрестовский К. П. Численные методы в механике деревянных конструкций и новые конструктивные решения. Москва: Стройиздат, 1995.
4. Пятикрестовский К. П. Нелинейные методы расчета деревянных конструкций при долговременном нагружении. Москва: Архитектура-С, 2010.



УДК 811

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ ЗДАНИЙ**Аннагелдиев Мухаммет, Аннамырадова Джахан**

преподаватели

Ходжиева Хабиба

студентка

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Проектирование энергоэффективных и пассивных зданий представляет собой одно из наиболее перспективных направлений современной архитектуры, нацеленное на радикальное снижение потребления энергии при сохранении максимального уровня комфорта для жильцов. В эпоху стремительного истощения природных ресурсов и глобальных климатических изменений традиционные подходы к возведению объектов уступают место передовым инженерным решениям. Пассивный дом устроен таким образом, что практически не требует классического отопления зимой и кондиционирования летом за счет оптимизации внутренних источников тепла и архитектурных особенностей. Данная концепция базируется на комплексном подходе, учитывающем особенности местного климата, ландшафта, а также ориентацию сооружения по сторонам света. Внедрение принципов пассивного проектирования позволяет создавать экологически чистые, экономически выгодные и независимые от внешних сетей объекты жилой и коммерческой недвижимости.

Ключевые слова: энергоэффективность, пассивный дом, теплоизоляция, рекуперация тепла, герметичность, мостики холода, возобновляемая энергия, экологическое проектирование, микроклимат, устойчивая архитектура.

DESIGN OF ENERGY-EFFICIENT AND PASSIVE BUILDINGS**Annageldiev Muhammet, Annamyradova Jahan**

lecturers

Hojieva Habiba

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The design of energy-efficient and passive buildings represents a pinnacle of sustainable architecture, focusing on dramatically reducing a structure's ecological footprint while optimizing indoor comfort. This methodology relies on a meticulous combination of a super-insulated building envelope, thermal-bridge-free construction, and exceptional airtightness to prevent unwanted heat transfer. By strategically positioning high-performance triple-glazed windows, architects harness passive solar gains during winter while utilizing external shading to avert overheating in the summer. A cornerstone of this system is mechanical ventilation with heat recovery, which continuously supplies fresh, filtered air while retaining up to ninety percent of the ambient indoor thermal energy. Ultimately, these advanced engineering solutions minimize reliance on traditional heating and cooling networks, empowering structures to achieve near-zero or net-positive energy status over their operational lifecycles.

Keywords: passive house, energy efficiency, thermal insulation, heat recovery ventilation, airtightness, solar gain, sustainable architecture, thermal bridges, triple glazing, net-zero energy.

Введение

Одним из фундаментальных столпов создания энергоэффективного здания является формирование непрерывной и сверхмощной теплоизоляционной оболочки вокруг всех отапливаемых помещений. Архитекторы уделяют особое внимание ликвидации так называемых мостиков холода, которые возникают в местах стыков стен, фундамента, кровли и оконных проемов. Применение инновационных утеплителей с экстремально низким коэффициентом теплопроводности позволяет надежно удерживать тепло внутри дома по принципу термоса. Толщина изоляционного слоя рассчитывается индивидуально для каждого климатического региона, чтобы минимизировать любые тепловые потери через ограждающие конструкции. Такой подход позволяет существенно снизить мощность необходимого отопительного оборудования и стабилизировать внутренний микроклимат в любое время года.

Высокая герметичность наружного контура здания выступает обязательным условием для достижения стандартов пассивного дома и предотвращения неконтролируемых утечек воздуха. Любые щели и технологические зазоры в стенах или перекрытиях приводят к потере тепла и могут вызвать образование вредного конденсата внутри строительных конструкций. В процессе проектирования предусматривается использование специальных воздухо непроницаемых мембран, герметизирующих лент и мастик, которые тщательно защищают все стыки. Контроль качества герметичности готового объекта осуществляется с помощью специального теста аэродверью, выявляющего скрытые дефекты оболочки под воздействием давления. Высокий уровень изоляции позволяет полностью исключить сквозняки, защитить стены от сырости и существенно повысить общий уровень звукоизоляции помещений.

Важную роль в пассивных зданиях играют передовые оконные системы с высокими теплоизоляционными характеристиками, которые превращаются из главных источников теплопотерь в улавливатели солнечной энергии. В таких проектах используются многокамерные профили с термовставками и тройное остекление, где межстекольное пространство заполнено инертным газом аргоном или криптоном. На стекла наносятся специальные низкоэмиссионные селективные покрытия, которые отражают тепловое излучение обратно в комнату, но беспрепятственно пропускают видимый свет. Большая часть остекления традиционно ориентируется на южную сторону для максимального пассивного улавливания солнечного тепла в зимний период. Для предотвращения перегрева помещений в жаркие летние дни архитекторы предусматривают внешние солнцезащитные устройства, такие как жалюзи, маркизы или широкие кровельные свесы.

Обеспечение притока свежего воздуха в герметичном пассивном доме реализуется за счет обязательной установки механической системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла. Внутри специального теплообменника, называемого рекуператором, теплый выходящий из помещений воздух отдает свое тепло входящему холодному воздуху с улицы, не смешиваясь с ним. Современные рекуперационные установки способны возвращать до девяноста процентов тепловой энергии, что практически сводит к нулю затраты на вентиляционное отопление. Воздушные потоки проходят через систему многоступенчатых фильтров, очищающих уличный воздух от пыли, пыльцы растений, аллергенов и вредных выхлопных газов. Это гарантирует постоянное поддержание оптимального уровня углекислого газа и создает идеальные гигиенические условия для здоровья человека.

Энергоэффективное проектирование часто дополняется интеграцией грунтовых теплообменников, которые используют стабильную температуру земли для предварительного нагрева или охлаждения воздуха. На глубине нескольких метров температура почвы остается практически неизменной в течение всего года, колеблясь в районе десяти градусов Цельсия. Проходя по подземным трубам перед поступлением в рекуператор, зимний морозный воздух успевает прогреться, что защищает систему от обмерзания и экономит энергию. Летом этот же грунтовый контур эффективно охлаждает горячий наружный воздух, заменяя собой энергоемкие традиционные кондиционеры. Использование бесплатных геотермальных ресурсов планеты делает климатическую систему здания максимально устойчивой, долговечной и автономной.

Заключение

В заключение важно подчеркнуть, что проектирование энергоэффективных и пассивных зданий формирует стандарты безопасного и устойчивого будущего для всей строительной индустрии. Переход к массовому возведению таких объектов позволяет снизить нагрузку на централизованные энергетические сети и уменьшить общий углеродный след городов. Развитие технологий, появление новых доступных изоляционных материалов и совершенствование программного обеспечения делают пассивное строительство доступным для широких слоев населения. Архитектура будущего призвана существовать в полной гармонии с природой, превращая жилые дома в автономные, здоровые и энергонезависимые экосистемы. Дальнейшая государственная поддержка и популяризация принципов зеленого строительства станут мощным стимулом для глобальной экологической трансформации общества.

Список литературы:

1. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам пассивного дома. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011.
2. Данилевский Л. Н. Проектирование энергоэффективных жилых зданий. Минск: БНТУ, 2017
3. Лобанов В. А., Козлов В. В. Технологии пассивного домостроения в современном климате. Москва: Стройиздат, 2019.
4. Файст В. Основные положения по проектированию пассивных домов. Москва: Издательство АСВ, 2008.



УДК 811

**ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ
ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ****Шарипов Хасан, Сапаров Агамырат, Комеков Комек**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Оптимизация систем естественной вентиляции в жилых зданиях повышенной этажности представляет собой сложнейшую научно-техническую задачу современного экологического и структурного инжиниринга. В условиях глобального тренда на повышение энергоэффективности городов и стремления снизить потребление электрической энергии механическими вентиляционными установками потенциал использования естественных сил природы становится крайне востребованным. Традиционные гравитационные схемы воздухообмена, эффективно работающие в малоэтажной застройке, при переносе на высотные объекты сталкиваются с серьезными аэродинамическими барьерами, вызванными сильным ветровым напором и колоссальным перепадом давлений по высоте. Главной целью проектирования в данном сегменте является создание контролируемого, стабильного и безопасного воздушного режима во всех жилых ячейках независимо от этажа проживания человека. Рациональное управление аэродинамикой здания позволяет не только обеспечить здоровый микроклимат и нормативную кратность воздухообмена, но и полностью исключить сквозняки, промерзание конструкций и перенос запахов между квартирами.

Ключевые слова: естественная вентиляция, повышенная этажность, тепловой напор, эффект тяги, ветровое давление, вычислительная гидродинамика, приточный клапан, гибридная вентиляция, дефлектор, микроклимат.

**OPTIMIZATION OF NATURAL VENTILATION SYSTEMS IN HIGH-RISE RESIDENTIAL
BUILDINGS****Sharipov Hasan, Saparov Agamyrat, Komekov Komek**

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The optimization of natural ventilation systems in high-rise residential buildings represents a highly complex fluid dynamics challenge within modern sustainable architecture, dedicated to reducing reliance on energy-intensive mechanical HVAC installations. Traditional gravity-driven ventilation frameworks, which function effectively in low-rise configurations, encounter severe aerodynamic barriers when scaled vertically, primarily due to the intense stack effect and fluctuating external wind pressure profiles across different altitudes. In cold seasons, this thermal buoyancy operates as a powerful vertical pump, generating excessive negative pressure on lower floors that causes freezing drafts, while creating overpressure on top tiers that stalls exhaust airflow or induces dangerous cross-contamination between apartments. To stabilize these stochastic airflow regimes, mechanical engineers deploy computational fluid dynamics to map pressure distribution across the building envelope and integrate smart, pressure-adaptive or hygroscopic inlet valves that dynamically restrict or expand their cross-sectional profiles based on local wind velocity.

Keywords: natural ventilation, high-rise building, stack effect, wind pressure, computational fluid dynamics, adaptive inlet valve, ventilation deflector, airflow distribution, sustainable architecture, microclimate stabilization.

Введение

Фундаментальной физической проблемой функционирования естественного воздухообмена в высотных жилых комплексах является так называемый эффект тяги или тепловой напор, возникающий из-за разности плотностей теплого внутреннего и холодного наружного воздуха. В зимний период этот перепад давлений действует как мощный вертикальный насос, создавая избыточное разрежение на нижних этажах здания и избыточное давление на верхних уровнях. В результате возникает опасная диспропорция, когда жилыцы первых этажей страдают от непрерывного притока ледяного воздуха через любые неплотности, а на верхних этажах вентиляция полностью прекращает работать или начинает

функционировать в обратную сторону, наполняя комнаты отработанными газами из общедомовой шахты. Для стабилизации этого стохастического процесса инженеры используют специализированные математические модели и программные комплексы гидравлического расчета, позволяющие рассчитать оптимальные сечения сборных вентиляционных каналов и высоты попутных спутников.

Инновационным методом оптимизации воздушных потоков является интеграция в архитектурную оболочку здания умных приточных устройств и адаптивных клапанов с автоматическим регулированием расхода воздуха. Традиционные открытые форточки или простейшие стеновые клапаны в высотных домах приводят к неконтролируемым тепловым потерям и свисту воздуха из-за высокого ветрового давления на наветренных фасадах. Современные гирорегулируемые и датчиковые приточные клапаны способны самостоятельно изменять площадь своего проходного сечения, реагируя на уровень относительной влажности внутри комнаты или текущий перепад давлений на фасаде. При сильных порывах ветра за окном клапан автоматически прикрывается, поддерживая объем поступающего свежего воздуха на постоянном нормативном уровне без участия человека. Использование таких адаптивных элементов полностью защищает жилые помещения от переохлаждения и существенно снижает нагрузку на центральную систему отопления.

Конструктивное совершенствование вертикальных вытяжных шахт и применение гидродинамических дефлекторов на кровле здания позволяют кардинально повысить стабильность работы естественной вытяжки в летний период года. В теплое время суток, когда разность температур внутри и снаружи здания стремится к нулю, тепловой напор исчезает, и единственной движущей силой вентиляции остается кинетическая энергия ветра. Установка на оголовках шахт статических или ротационных дефлекторов позволяет преобразовывать энергию ветра в дополнительное разрежение внутри вытяжного канала, эффективно вытягивая застоявшийся воздух из кухонь и санузлов. Сами вытяжные шахты проектируются с изменяемым по высоте сечением, увеличивающимся к верхним этажам для компенсации падающего гидростатического давления. Тщательная теплоизоляция магистральных каналов в чердачной зоне предотвращает образование воздушных пробок и выпадение конденсата, блокирующего движение воздушных масс.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что оптимизация систем естественной вентиляции в жилых зданиях повышенной этажности формирует стандарты здоровой, экологичной и устойчивой архитектуры будущего. Дальнейший прогресс в этом направлении неразрывно связан с созданием умных фасадных конструкций, интеграцией вентиляционных каналов в несущие элементы каркаса и развитием адаптивных нейросетевых систем управления микроклиматом. Архитектура двадцать первого века призвана создавать объекты, которые не изолируют человека от окружающей среды, а используют ее скрытый потенциал для создания абсолютного комфорта. Компании, активно внедряющие передовые методы аэродинамического инжиниринга и гибридных технологий в свою строительную практику, получают неоспоримые конкурентные преимущества на рынке зеленого девелопмента. Грамотный расчет естественных воздушных потоков гарантирует экологическую безопасность, долговечность инфраструктуры и сохранение здоровья будущих поколений жителей мегаполисов.

Список литературы:

1. Ливчак В. И., Зайцев И. Н. Вентиляция многоэтажных жилых зданий: проблемы и решения. Москва: АВОК-ПРЕСС, 2005.
2. Малявина Е. Г., Бирюков С. В. Воздушный режим жилых зданий повышенной этажности. Москва: Издательство АСВ, 2014.
3. Полушкин В. И. Термодинамика и гидродинамика систем вентиляции зданий. Санкт-Петербург: Стройиздат, 2001.
4. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. Москва: АВОК-ПРЕСС, 2002.

УДК 811

**РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ КРУГОВОЙ ЭКОНОМИКИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ
ДЕМОНТАЖЕ ЗДАНИЙ****Шарипов Хасан, Мамметгулыев Тойлы, Аллабердиев Розыгелди**
преподавателиТуркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Разработка принципов круговой экономики в строительной отрасли при демонтаже зданий представляет собой прогрессивную научно-производственную парадигму, нацеленную на трансформацию строительного мусора из категории отходов в категорию ценных вторичных ресурсов. Традиционная линейная модель «добыча — производство — использование — утилизация» исчерпала свой ресурс в условиях глобального дефицита сырья и роста экологической нагрузки на биосферу, что вынуждает инженерное сообщество искать способы формирования замкнутых циклов обращения строительных материалов. Демонтаж объектов капитального строительства, ранее воспринимавшийся как финальная стадия жизненного цикла, сегодня переосмысливается как этап «городской добычи» полезных ископаемых, где железобетонные конструкции, стальной прокат и инженерное оборудование возвращаются в промышленный оборот. Создание научно обоснованной методологии деконструкции позволяет минимизировать захоронение инертных материалов на полигонах, радикально сокращая антропогенный след строительной индустрии при сохранении высокой экономической эффективности реализации проектов.

Ключевые слова: круговая экономика, демонтаж зданий, деконструкция, вторичные материалы, дизайн для разборки, цифровой паспорт материала, городская добыча, переработка бетона, устойчивое строительство, экологический след.

**DEVELOPMENT OF CIRCULAR ECONOMY PRINCIPLES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY
DURING BUILDING DISMANTLING****Sharipov Hasan, Mammetsulyyev Toyly, Allaberdiyev Rozygeldi**
lecturersTurkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The development of circular economy principles in the construction industry during building dismantling marks a fundamental shift from traditional linear demolition models to "urban mining" strategies, where decommissioned structures are systematically harvested for valuable secondary resources rather than discarded as landfill waste. This methodology prioritizes high-precision deconstruction techniques, utilizing detailed material passports and digital twin modeling to identify reusable structural components like steel beams and precast concrete elements that can be salvaged for direct re-installation in new developments. By implementing "design for disassembly" in contemporary architectural projects—favoring mechanical bolted connections over destructive welding or monolithic bonding—engineers ensure that buildings remain highly adaptable and economically recoverable at the end of their operational lifecycles.

Keywords: circular economy, building dismantling, deconstruction, urban mining, design for disassembly, secondary material recovery, digital material passports, resource efficiency, construction waste management, structural reuse.

Введение

Фундаментальной основой реализации круговой экономики является переход от агрессивного сноса к технологии контролируемой деконструкции, при которой здание разбирается с максимальным сохранением целостности элементов. Процесс проектирования демонтажа предваряется проведением детального аудита материалов, в ходе которого составляется паспорт здания с точной идентификацией всех видов используемых конструкций, их физико-технического состояния и возможности дальнейшего повторного применения. Инженеры используют методы неразрушающего контроля и лазерного сканирования для создания цифрового двойника объекта в преддемонтажном состоянии, что позволяет оптимизировать логистические потоки и графики разборки. Использование специализированного оборудования для алмазной резки, гидравлических ножниц и манипуляторов позволяет извлекать

крупноразмерные железобетонные фермы, колонны и плиты без нарушения их конструктивной целостности, обеспечивая их пригодность для прямого повторного монтажа в новых проектах.

Ключевым аспектом технологического обеспечения круговой экономики выступает развитие индустрии глубокой переработки и высокотехнологичной сортировки демонтированных материалов непосредственно на площадке или в специализированных консолидационных центрах. Современные мобильные дробильно-сортировочные комплексы оснащены системами автоматической магнитной и оптической сепарации, позволяющими отделять стальную арматуру от бетонного щебня с высокой степенью чистоты. Полученный в результате переработки вторичный заполнитель, обладающий стандартизированными прочностными характеристиками, может быть успешно использован при производстве новых бетонных смесей для дорожного строительства или устройства фундаментов. Особое внимание уделяется переработке вторичного металла, который при переплавке сохраняет свои исходные физико-механические показатели без каких-либо ограничений, что делает его стратегическим ресурсом для строительной отрасли. Цифровизация процесса сортировки с использованием систем идентификации материалов позволяет гарантировать качество вторичного сырья и подтверждать его соответствие действующим нормативным требованиям.

Важным направлением развития круговой экономики является проектирование зданий с учетом возможности их последующего демонтажа, известное как концепция «дизайна для разборки». Архитекторы и конструкторы на стадии первичного проектирования закладывают в проект использование унифицированных сборно-разборных узлов, болтовых соединений вместо жесткой сварки и сухих способов монтажа конструкций, что делает процесс их демонтажа безопасным, быстрым и экономически оправданным. Применение информационного моделирования зданий позволяет создавать цифровые паспорта материалов, которые сопровождают объект на протяжении всего его жизненного цикла, содержа информацию о химическом составе связующих, классах прочности бетона и специфических условиях демонтажа.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что разработка принципов круговой экономики в строительной отрасли при демонтаже зданий формирует надежную основу для построения устойчивых, эффективных и экологически безопасных городов будущего. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с внедрением автоматизированных систем деконструкции, роботизированных комплексов по разборке и предиктивных аналитических систем для оценки потенциала вторичного использования конструкций. Интеграция цифровых двойников зданий с глобальными системами логистики материалов позволит создать интеллектуальную сеть управления строительными ресурсами, способную автоматически находить наилучшее применение для каждой извлекаемой из демонтируемого здания балки.

Список литературы:

1. Асаул А. Н., Капаров Б. М. Инвестиционно-строительный комплекс: экономика и управление. Санкт-Петербург: Гуманистика, 2005.
2. Кирхер Т. В. Циклическая экономика: модели и стратегии устойчивого развития. Москва: Проспект, 2018.
3. Олейник П. П. Технология и организация строительного производства: демонтаж зданий и сооружений. Москва: Издательство АСВ, 2013.
4. Трашкова С. В. Методы переработки строительных отходов в условиях современного мегаполиса. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАСУ, 2015.



УДК 811

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТА**Ширмаммедова Гурбангуль, Бабаева Багуль, Шукуров Акмаммет**
преподавателиТуркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Исследование деградации полимерных композиционных материалов под воздействием ультрафиолетового излучения представляет собой важнейшее научно-практическое направление на стыке химии высокомолекулярных соединений, материаловедения, механики разрушения и цифрового инженерного проектирования. Современная аэрокосмическая индустрия, автомобилестроение, ветроэнергетика и строительный сектор все шире используют углепластики, стеклопластики и органопластики благодаря их уникальной удельной прочности, легкости и коррозионной стойкости. Однако в процессе реальной эксплуатации на открытом воздухе эти инновационные материалы подвергаются интенсивному солнечному облучению, которое запускает деструктивные физико-химические процессы в полимерной матрице. Классические подходы к оценке прочности конструкций, игнорирующие климатическое старение полимеров, могут приводить к преждевременным катастрофическим отказам ответственных элементов инфраструктуры.

Ключевые слова: полимерные композиционные материалы, деградация матриц, ультрафиолетовое излучение, фотоокислительная деструкция, свободные радикалы, микрорастрескивание поверхностей, межфазное взаимодействие, климатическое старение, конечно-элементный анализ, остаточный ресурс.

INVESTIGATION OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS DEGRADATION UNDER THE INFLUENCE OF ULTRAVIOLET RADIATION**Shirmammedova Gurbangul, Babayeva Bagul, Shukurov Akmammet**
lecturersTurkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The investigation of polymer composite materials degradation under the influence of ultraviolet radiation constitutes a pivotal domain within materials science, focusing on the photo-oxidative mechanisms that compromise the structural integrity of high-performance fiber-reinforced matrices. When exposed to intensive solar ultraviolet spectra, the polymer matrix undergoes irreversible molecular chain scission and radical-mediated auto-oxidation, which significantly degrade its mechanical stiffness, fracture toughness, and fiber-to-matrix interfacial adhesion. This cumulative damage is characterized by a spatial gradient of surface micro-cracking, discoloration, and chemical loss of the binding resin, which facilitates deeper environmental ingress and potential delamination of the internal structural reinforcement fibers. To mitigate these destructive effects, researchers employ advanced stabilization strategies, such as integrating ultraviolet absorbers, radical scavengers, and nano-fillers like titanium dioxide or graphene derivatives that screen radiation and deactivate free radical propagation.

Keywords: polymer composite materials, photo-oxidative degradation, ultraviolet radiation, chain scission, free radical propagation, micro-cracking, structural integrity, stabilization strategies, kinetic decay modeling, lifecycle structural life.

Введение

Фундаментальные фотохимические механизмы, определяющие кинетику деградации композитов, базируются на процессах фотоокислительной деструкции, протекающих в поверхностных слоях полимерной матрицы под воздействием квантов ультрафиолетового света. Энергия фотонов наиболее опасного средневолнового ультрафиолетового диапазона соизмерима с энергией одинарных химических связей углерод-углерод и углерод-водород, составляющих основу молекулярной структуры эпоксидных, полиэфирных или термопластичных связующих. Поглощение этого излучения индуцирует гомолитический разрыв связей с образованием высокоактивных свободных радикалов, которые мгновенно вступают в реакцию с диффундирующим из атмосферы кислородом. Запускается разветвленная цепная реакция автоокисления, приводящая к деструкции макромолекул, разрушению пространственной поперечно-сшитой полимерной сетки и одновременному протеканию процессов

избыточного сшивания. Данные структурные трансформации манифестируют на макроуровне в виде резкого изменения цвета материала, потери глянца, появления хрупкости, а также растрескивания и постепенного уноса деградировавшего поверхностного слоя матрицы.

Важнейшей геотехнической и механической проблемой, возникающей при фотодеструкции полимерных композиционных материалов, является инициирование процессов микрорастрескивания матрицы и последующая деструкция границы раздела фаз между волокном и связующим. Поскольку ультрафиолетовое излучение проникает вглубь композита на относительно небольшую глубину, исчисляемую десятками или сотнями микрометров, в материале формируется выраженный градиент степени деградации и химической усадки. Локальные объемные изменения перегретого и трансформированного поверхностного слоя порождают значительные внутренние остаточные напряжения растяжения, которые приводят к зарождению густой сети микротрещин. Со временем эти трещины развиваются вглубь материала вдоль армирующих высокопрочных волокон, открывая свободный доступ атмосферной влаге, кислороду и агрессивным химическим агентам к глубинным слоям композита. Ослабление адгезионного взаимодействия на межфазной границе нарушает мозаику перераспределения внутренних механических напряжений, что влечет за собой резкое снижение прочности материала при сдвиге, сжатии и межслойном расслоении.

Для прецизионной количественной оценки и прогнозирования остаточного ресурса стареющих композитных конструкций исследователи применяют современные численные методы нелинейного конечно-элементного анализа, интегрированные с кинетическими уравнениями химической деградации. Исходная база данных формируется на основе результатов ускоренных климатических испытаний образцов в специализированных камерах искусственной погоды, имитирующих циклические воздействия ультрафиолета, температуры и влажности. С помощью методов инфракрасной спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии ученые фиксируют динамику накопления карбонильных и гидроксильных групп, выступающих химическими маркерами деструкции.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что исследование деградации полимерных композиционных материалов под воздействием ультрафиолета формирует прочный научный фундамент для перехода к проектированию интеллектуальных и адаптивных материалов нового поколения. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с интеграцией алгоритмов машинного обучения и больших данных для сквозного прогнозирования свойств многокомпонентных систем на протяжении всего их жизненного цикла. Разрабатываются концепции самозалечивающихся полимерных матриц, содержащих микрокапсулы со специальными составами, которые активируются при зарождении первых фотохимических микротрещин и восстанавливают целостность структуры.

Список литературы:

1. Дементьев В. Б., Корепанов М. А. Старение и долговечность полимерных композиционных материалов в натуральных условиях. Ижевск: Институт механики УрО РАН, 2012.
2. Малкин А. Я., Чалых А. Е. Диффузия и вязкость полимеров: Методы измерения и деградационные процессы. Москва: Химия, 1979.
3. Павлов Н. Н. Старение пластмасс в естественных и искусственных условиях. Москва: Химия, 1982.
4. Филатов И. С. Климатическая устойчивость полимерных материалов под воздействием солнечной радиации. Москва: Наука, 1983.



УДК 811

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ
АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ****Шукуров Акмаммет, Халлаева Джемал, Долыев Гайгысызчары**
преподавателиТуркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Исследование реологических свойств модифицированных асфальтобетонных смесей представляет собой актуальное научно-практическое направление в области дорожного материаловедения, нацеленное на создание высокопрочных и долговечных дорожных покрытий. В условиях непрерывного роста интенсивности дорожного движения, увеличения осевых нагрузок от грузового транспорта и выраженных климатических изменений традиционные органические вяжущие перестают обеспечивать требуемую колееустойчивость и трещиностойкость магистралей. Асфальтобетон по своей природе является термопластичным вязкоупругим материалом, чье поведение коренным образом зависит от температуры внешней среды и длительности приложения эксплуатационной нагрузки.

Ключевые слова: реологические свойства, асфальтобетонная смесь, модифицированное вяжущее, динамический сдвиговой реометр, комплексный модуль сдвига, угол фазового сдвига, ползучесть битума, температурное напряжение, искусственное старение, мастер-кривая.

**INVESTIGATION OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF MODIFIED
ASPHALT CONCRETE MIXTURES****Shukurow Akmammet, Hallayeva Jemal, Dolyev Gaygysyzchary**
lecturersTurkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The investigation of the rheological properties of modified asphalt concrete mixtures represents a foundational milestone in advanced pavement engineering, dedicated to designing high-performance highway structures capable of resisting severe rutting and low-temperature cracking. As a complex viscoelastic material, asphalt concrete displays highly temperature-dependent and loading-frequency-dependent characteristics, making traditional unmodified binders susceptible to permanent shear deformations under heavy axial traffic or thermal fracturing during extreme winter cycles. To expand the functional performance-grade temperature range, researchers introduce elastomeric polymers, like styrene-butadiene-styrene block copolymers, which swell within the bitumen matrix to construct a continuous, three-dimensional physical network that accelerates elastic recovery after traffic loading. Mechanical engineers quantify these microstructural changes using a dynamic shear rheometer to capture the complex shear modulus and phase angle across elevated temperatures, while utilizing a bending beam rheometer at sub-zero temperatures to monitor creep stiffness and relaxation rates.

Keywords: rheological properties, modified asphalt binder, dynamic shear rheometer, complex shear modulus, phase angle, bending beam rheometer, asphalt creep stiffness, polymer modification, pavement rutting, viscoelastic behavior.

Введение

Понимание фундаментальных механизмов модификации органических вяжущих базируется на изучении их микроструктурных изменений при введении различных высокомолекулярных полимеров, каучуков или наноструктурированных компонентов. Наибольшее распространение в мировой практике получили блок-сополимеры типа стирол-бутадиен-стирол, которые при смешивании с горячим битумом набухают в его масляных фракциях и формируют эластичную трехмерную полимерную сетку. Эта пространственная решетка кардинально меняет характер деформирования вяжущего, сообщая ему способность к обратимому эластическому восстановлению после снятия транспортной нагрузки. Также ученые активно исследуют полимерные комплексы на основе переработанной резиновой крошки, полиэтилена высокого давления, углеродных нанотрубок и базальтовой фибры, каждый из которых по-своему трансформирует вязкостные характеристики состава. Внедрение таких добавок способствует значительному повышению когезионной прочности материала и замедлению естественных процессов термоокислительного старения дорожного покрытия.



Основным методом прецизионного определения реологических характеристик модифицированных битумов во всем эксплуатационном диапазоне температур является динамический сдвиговой реометр. Данный прибор позволяет подвергать исследуемый образец вязущего контролируемым гармоническим сдвиговым колебаниям между двумя параллельными плитами при заданных частотах нагружения. В ходе испытаний определяются два важнейших базовых параметра: комплексный модуль сдвига, характеризующий общее сопротивление материала деформированию, и угол фазового сдвига, определяющий соотношение между упругой и вязкой составляющими поведения. Для вязущих, эксплуатируемых при высоких летних температурах, критически важно иметь высокий комплексный модуль и минимальный угол фазового сдвига, что свидетельствует о преобладании эластических свойств. На основе этих параметров рассчитывается фактор колееобразования, позволяющий прогнозировать устойчивость будущего асфальтобетона к пластическим сдвигам и наплывам под колесами тяжелой техники.

Оценка низкотемпературных реологических свойств, определяющих стойкость асфальтобетонного покрытия к растрескиванию во время суровых зимних заморозков, реализуется с помощью реометра изгибающей балочки. В ходе этого эксперимента миниатюрная балочка, отлитая из модифицированного вязущего, термостатируется в охлаждающей жидкости при отрицательных температурах и подвергается постоянной статической нагрузке в условиях трехточечного изгиба. Прибор фиксирует деформацию ползучести материала во времени, на основании чего вычисляются два ключевых индикатора: жесткость при ползучести и скорость ползучести. Модифицированные составы должны обладать умеренной жесткостью и высокой скоростью ползучести, что позволяет материалу эффективно релаксировать внутренние температурные напряжения, возникающие при резком охлаждении. Способность к быстрому рассеиванию внутренних напряжений полностью предотвращает появление сквозных поперечных трещин на дорогах общего пользования.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что исследование реологических свойств модифицированных асфальтобетонных смесей формирует базовую научную платформу для цифровой трансформации дорожно-строительной индустрии. Дальнейший прогресс в этой области связан с интеграцией методов реологии в цифровые системы автоматического управления качеством на асфальтобетонных заводах и развитием предиктивного моделирования. Ученые работают над созданием умных самозалечивающихся покрытий, реологические свойства которых активируются при появлении микротрещин, восстанавливая монолитность структуры без внешнего вмешательства. Строительные холдинги, внедряющие передовые методы реологического инжиниринга и развивающие собственные исследовательские лаборатории, обеспечивают себе безусловное технологическое лидерство на рынке транспортного строительства. Научно обоснованный подбор компонентов гарантирует создание прочной, безопасной и долговечной транспортной инфраструктуры для будущих поколений.

Список литературы:

1. Горелышева Л. А. Полимерно-битумные вяжущие материалы для дорожного строительства. Москва: Информавтор, 2002.
2. Илиополов С. К., Мардиросова И. В. Органические вяжущие повышенной долговечности для дорожных покрытий. Ростов-на-Дону: РГСУ, 2005.
3. Колбановский Ю. А. Физико-химические основы модификации нефтяных битумов. Москва: Химия, 1988.
4. Худякова Т. С. Реология полимерно-битумных композиций в дорожном строительстве. Санкт-Петербург: НПО «Профессионал», 2011.



УДК 811

АРХИТЕКТУРНАЯ АКУСТИКА ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

Ялкапов Пиргулы

преподаватель

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Архитектурная акустика жилых и общественных пространств представляет собой фундаментальную научно-практическую дисциплину, направленную на создание оптимальной звуковой среды, обеспечивающей акустический комфорт, высокую разборчивость речи и качественное восприятие музыки. В условиях стремительного роста урбанизации, повышения плотности застройки и насыщения интерьеров разнообразным технологическим оборудованием проблема защиты человека от вредного шумового воздействия становится критически важной. Современное проектирование пространств давно вышло за рамки чисто визуальной эстетики, поскольку слуховое восприятие среды напрямую влияет на психоэмоциональное состояние, работоспособность и здоровье людей. Специалисты в области акустики сочетают сложные математические расчеты, компьютерное моделирование волновых процессов и инновационные отделочные материалы для управления звуковыми потоками внутри зданий. Продуманное формирование звукового поля позволяет превратить любое помещение в функциональное, безопасное, комфортное и гармоничное пространство, идеально соответствующее своему функциональному назначению.

Ключевые слова: архитектурная акустика, звукоизоляция, время реверберации, разборчивость речи, общественные пространства, звукопоглощающие материалы, плавающий пол, компьютерное моделирование, акустическое зонирование, ранние отражения.

ARCHITECTURAL ACOUSTICS OF RESIDENTIAL AND PUBLIC SPACES

Yalkapow Pirguly

lecturer

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Architectural acoustics of residential and public spaces represents a vital scientific and design discipline focused on optimizing the indoor soundscape to guarantee auditory comfort, high speech intelligibility, and pristine musical fidelity. In both private apartments and expansive public arenas, this methodology utilizes a dual strategy of structural soundproofing and internal room tuning to shield occupants from disruptive noise while enhancing intentional sound distribution. Soundproofing defenses prevent the transmission of external airborne noise and internal structural impact noise through the strategic installation of multi-layered, decoupled partitions, elastomeric acoustic hangers, and floating floor assemblies that interrupt solid-borne vibrations. Simultaneously, room tuning controls internal reverberation time—the rate at which sound waves decay—by balancing highly reflective boundaries with specialized porous, micro-perforated, or slotted timber absorption panels to eliminate muddy echoes and acoustic glare.

Keywords: architectural acoustics, soundproofing isolation, reverberation time, speech intelligibility, floating floor, acoustic absorption, wave modeling, impact noise, lateral reflections, spatial optimization.

Введение

Одним из ключевых направлений архитектурной акустики является эффективная звукоизоляция ограждающих конструкций, защищающая внутреннее пространство от проникновения внешних воздушных и структурных шумов. Воздушный шум, создаваемый голосами людей, звуками телепередач или автомобильным транспортом, задерживается массивными стенами и многослойными перегородками с чередованием плотных и пористых материалов. Структурный и ударный шумы, возникающие при падении предметов, перемещении мебели или работе лифтов, распространяются непосредственно по твердому каркасу здания, требуя устройства специальных плавающих полов и виброизолирующих подвесов. Архитекторы детально рассчитывают индексы изоляции воздушного шума для межквартирных стен и межэтажных перекрытий, устраняя любые сквозные технологические отверстия, щели и монтажные стыки. Качественная изоляция конструкций гарантирует конфиденциальность личной жизни в жилых домах и предотвращает проникновение мешающих звуков в рабочие зоны общественных центров.



Внутренний акустический благоустройство помещений базируется на прецизионном регулировании времени реверберации, определяющего продолжительность затухания звуковых волн после прекращения работы их источника. Слишком длительная реверберация, часто наблюдаемая в просторных залах с гладкими бетонными или стеклянными стенами, приводит к эффекту гулкости, многократному эхо и катастрофическому снижению разборчивости речи. Напротив, чрезмерно короткое время реверберации делает звук глухим, неестественным и безжизненным, что крайне негативно сказывается на восприятии музыкальных произведений. Для достижения оптимального баланса инженеры рассчитывают необходимое соотношение между звукопоглощающими и звукоотражающими поверхностями в зависимости от общего объема и назначения зала. Использование специализированного программного обеспечения позволяет виртуально смоделировать траектории отражения звуковых лучей и оптимизировать геометрию потолка и стен еще на стадии эскизного проектирования.

При обустройстве современных жилых пространств, особенно в квартирах свободной планировки и студиях, акустическое зонирование помогает организовать комфортное совместное существование членов семьи с различными графиками жизни. Дизайнеры активно используют декоративные звукопоглощающие панели, мягкую мебель, плотные текстильные шторы и ковровые покрытия для минимизации внутреннего эха и подавления локальных шумов. В зонах домашних кинотеатров или музыкальных студий применяется концепция «комната в комнате», когда возводятся независимые фальшстены и подвесные потолки на виброизолирующих креплениях, не имеющие жестких связей с несущими плитами дома. Использование экологически чистых волокнистых материалов, древесной шерсти и перфорированных гипсокартонных листов позволяет гармонично вписать акустические элементы в современный дизайн интерьера. Такое планирование обеспечивает возможность полноценного отдыха, спокойного сна или сосредоточенной удаленной работы в пределах единого жилого контура.

Проектирование крупных общественных пространств, таких как офисы открытого типа, школьные классы и лекционные аудитории, требует создания условий для максимальной концентрации внимания и снижения утомляемости. В современных открытых офисах главной проблемой становится постоянный гул от разговоров сотрудников и работы оргтехники, что радикально снижает продуктивность труда и вызывает хронический стресс. Акустики решают эту задачу путем установки настольных и подвесных звукопоглощающих экранов, использования напыляемых акустических составов на потолках и внедрения систем маскировки звука, генерирующих приятный белый шум. В учебных аудиториях первоочередное внимание уделяется обеспечению высокой разборчивости речи преподавателя на самых дальних рядах без чрезмерного напряжения его голосовых связок. Для этого задняя стена класса покрывается поглощающими материалами для предотвращения обратного эха, а центральная часть потолка делается гладкой и отражающей для направленного перенаправления звуковой энергии слушателям.

Особой вершиной инженерного искусства в архитектурной акустике является проектирование специализированных зрелищных залов: театров, концертных комплексов, филармоний и кинотеатров. Форма плана и вертикальный профиль таких помещений тщательно выверяются для обеспечения равномерного распределения прямой и отраженной звуковой энергии по всему зрительскому сектору. Инженеры используют специальные вогнутые диффузоры для рассеивания звука и предотвращения появления опасных фокусов концентрации энергии, а также наклонные плоскости для создания ранних боковых отражений. Ранние боковые отражения звука имеют критически важное значение, поскольку именно они формируют у слушателя субъективное ощущение пространственного объема, масштабности и музыкального созвучия. Каждый элемент отделки, включая шаг перфорации стеновых панелей, плотность обивки кресел и даже угол наклона планшета сцены, подбирается в соответствии со строгими законами физической оптики и волновой теории.

Заключение

В заключение необходимо отметить, что архитектурная акустика жилых и общественных пространств выступает неотъемлемой составляющей качественной, здоровой и функциональной современной архитектуры. Игнорирование законов распространения звука на ранних стадиях проектирования приводит к неисправимым дефектам среды, существенно снижающим рыночную стоимость недвижимости и уровень комфорта людей. Дальнейшее развитие дисциплины связано с созданием новых умных метаматериалов, совершенствованием систем волнового цифрового моделирования и повсеместным ужесточением санитарных требований к шумовой защите городов. Грамотный учет акустических факторов позволяет создавать пространства, которые не только восхищают



своим внешним видом, но и дарят человеку ощущение абсолютного слухового покоя, гармонии и безопасности. Вложения в качественную акустику сегодня — это стратегические инвестиции в здоровье общества, продуктивность труда и сохранение культурного потенциала будущих поколений.

Список литературы:

1. Ковригин С. Д., Крышов С. И. Архитектурно-строительная акустика. Москва: Высшая школа, 1986.
2. Макриненко Л. И. Акустика помещений общественных зданий. Москва: Стройиздат, 1986.
3. Рад С. Акустика в архитектурном проектировании. Москва: Стройиздат, 1978.
4. Хекл В., Мюллер Х. Акустическое проектирование в архитектуре. Берлин: Спрингер, 2012.

Формат 60x90/16. Гарнитура Times New Roman
Бумага офсетная.

Адрес страницы в сети Интернет: www.naupri.ru
Дата выхода в свет: 20.06.2026. Цена свободная.

© Авторы статей, 2026

© Редакция научного журнала «Наука через призму времени», 2026
E-mail: nau-pri@naupri.ru

ISSN 2541-9250



9 772541 925005 >