

ISSN 2541-9250

НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ©



международный научный журнал

16+

114
сентябрь
2026

НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№114 (СЕНТЯБРЬ)
2026



ISSN 2541-9250

НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

Международный научный журнал

Ежемесячное научное издание

№9 (114) 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

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ СЕРДЦЕБИЕНИЯ: УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ <i>Валидов Азамат Рафисович</i>	6
---	---

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ: ПРОИЗВОДСТВО И КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ СЕГОДНЯ <i>Валидов Азамат Рафисович</i>	8
---	---

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОЦЕНКА ДОКАЗАТЕЛЬСТВ В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ: ПРЕДЕЛЫ СУДЕЙСКОГО УСМОТРЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОБЪЕКТИВНОСТИ <i>Храповицкий Даниил Дмитриевич</i>	10
--	----

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ <i>Хандова Елена Викторовна</i>	13
---	----

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ГАСТРОНОМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ <i>Савченко Иван Владимирович</i>	17
---	----

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И ДОРОЖНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА <i>Мырадов Ёллы</i>	21
СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В НЕСТАБИЛЬНЫХ РЕГИОНАХ <i>Акмырадов Ровиен</i>	23
СТРОИТЕЛЬСТВО МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ <i>Акмырадова Айджахан</i>	25
МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЦИФРОВЫХ КИНОАРХИВОВ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ УСТАРЕВАНИЮ И ПОТЕРЕ ДАННЫХ <i>Аллабердиева Энара</i>	27
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА <i>Аманова Сонагул</i>	29
ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НА СОВРЕМЕННУЮ АРХИТЕКТУРУ <i>Аннамаммедов Акмырат</i>	31
ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Анначарыев Мулкаман</i>	33
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Атаев Дёвлетмырат</i>	35



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	
<i>Ахмедова Энеджан</i>	37
МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ	
<i>Давутбердиева Сульгун</i>	39
ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ	
<i>Баллыев Хангелди</i>	41
ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГЕНЕРАТИВНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ	
<i>Башимов Аннагелди</i>	43
АРХИТЕКТУРНЫЙ ДИЗАЙН ДЛЯ РЕГИОНОВ С ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ КЛИМАТОМ	
<i>Бегалыев Ыхласмырат</i>	45
ВЛИЯНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО	
<i>Бердиев Гурбанназар</i>	47
СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ В СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Бердиева Айсолтан</i>	49
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ	
<i>Беркелиева Чемен</i>	51
ИНТЕГРАЦИЯ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ	
<i>Ватанов Борджак</i>	53
РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ	
<i>Гарабатыров Эзизмухаммет</i>	55
ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ ПОКРЫТИИ	
<i>Гараев Нурмухаммет</i>	57
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	
<i>Гараев Халымберди</i>	59
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>Гошаев Вена</i>	61
ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	
<i>Гурбансахедов Руслан</i>	63
УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ И ДОРОЖНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	
<i>Гурбанов Ыбрайым</i>	65
ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН В ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА	
<i>Гылыджов Давут</i>	67
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК В ГОРОДАХ	
<i>Гараджаев Атагельды</i>	69
РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	
<i>Аннагелдиева Наргул</i>	71
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД	
<i>Какабаева Махри</i>	73
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>Гараджаев Атагельди</i>	75
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ГОРОДСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ	
<i>Мередов Ялкан</i>	77
ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ	
<i>Мередова Мяхри</i>	79



АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ В ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	
<i>Мурадов Иламан</i>	81
ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ДРЕНАЖНЫХ И ВОДООТВОДНЫХ СИСТЕМ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ	
<i>Мурадов Иламан</i>	83
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	
<i>Мырадов Гапур</i>	85
АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>Оразова Айтач</i>	87
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	
<i>Парахадов Ягмыр</i>	89
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА	
<i>Рахматуллаев Овезжан</i>	91
РАЗВИТИЕ МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Туваков Перхат</i>	93
ПРОБЛЕМЫ СОХРАННОСТИ АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	
<i>Ходжагельдиева Багул</i>	95
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ	
<i>Худайбердиев Мухаммет</i>	97
АДАПТИВНОЕ ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАРЫХ ЗДАНИЙ	
<i>Чарыева Малика</i>	99
РЕСТАВРАЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ	
<i>Шаллыев Юнус</i>	102
ОЗЕЛЕНЕНИЕ КРЫШ И ФАСАДОВ В МЕГАПОЛИСАХ	
<i>Шамухаммедов Даянч</i>	104
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВОЗВЕДЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Эркаева Айман</i>	106
БУДУЩЕЕ ПОДВОДНОЙ И ПЛАВУЧЕЙ АРХИТЕКТУРЫ	
<i>Эрнепесова Махри</i>	108



ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.38

ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ СЕРДЦЕБИЕНИЯ: УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**Валидов Азамат Рафисович**

студент 4-го курса, направление «Медицинская физика»

Орлов Алексей Вениаминович

доцент, кандидат технических наук,

Стерлитамакский филиал Уфимского Университета Науки и Технологий

Россия, г. Стерлитамак

Аннотация. В статье кратко рассмотрены принципы работы оптического датчика сердечного ритма, основанного на фотоплетизмографии. Описаны состав датчика, способы измерения пульса, основные этапы обработки сигнала и факторы, влияющие на точность измерений. Показано, что технология широко применяется в фитнес-браслетах, смарт-часах и медицинских приборах.

Ключевые слова: фотоплетизмография, датчик пульса, оптический датчик, фитнес-браслет, смарт-часы, измерение сердечного ритма, пульсоксиметрия, обработка сигнала.

OPTICAL HEARTBEAT SENSORS: DESIGN AND OPERATING PRINCIPLE**Validov Azamat Rafisovich**

4th-year student, Medical Physics

Orlov Alexey Veniaminovich

Associate Professor, PhD in Engineering,

Sterlitamak Branch of the Ufa University of Science and Technology

Sterlitamak, Russia

Abstract. This article briefly examines the operating principles of an optical heart rate sensor based on photoplethysmography. The sensor composition, pulse measurement methods, main stages of signal processing, and factors affecting measurement accuracy are described. It is shown that this technology is widely used in fitness bands, smartwatches, and medical devices.

Keywords: photoplethysmography, pulse sensor, optical sensor, fitness band, smartwatch, heart rate measurement, pulse oximetry, signal processing.

Контроль сердечного ритма — одна из ключевых задач современной медицины и спортивной физиологии. Ещё несколько десятилетий назад измерение пульса требовало специализированного оборудования или ручного подсчёта ударов. Сегодня крошечный датчик на запястье умных часов способен непрерывно отслеживать сердцебиение с высокой точностью. Основу подавляющего большинства таких устройств составляет технология фотоплетизмографии (ФПГ, англ. photoplethysmography, PPG) — неинвазивный оптический метод регистрации изменений объёма крови в тканях.

Оптические датчики сердечного ритма сегодня встроены в фитнес-браслеты, смарт-часы, пульсоксиметры, медицинские мониторы и даже смартфоны. Понимание принципов их работы необходимо как инженерам, проектирующим подобные устройства, так и пользователям, желающим правильно интерпретировать получаемые данные.

Фотоплетизмография основана на том, что при каждом сокращении сердца изменяется объём крови в сосудах, а вместе с ним — оптические свойства ткани. Во время систолы кровенаполнение увеличивается, а в диастолу уменьшается, поэтому интенсивность отражённого или прошедшего через ткань света периодически меняется. Основным оптически активным компонентом крови является гемоглобин, поглощающий свет в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах.

Различают два режима измерения: трансмиссионный и рефлексный. В трансмиссионном режиме свет проходит через ткань, а в рефлексном — отражается от неё, что позволяет использовать датчики на запястье и других участках тела. Именно рефлексный режим наиболее распространён в носимых устройствах, поскольку он удобен для повседневного мониторинга.

Оптический датчик сердечного ритма обычно включает светодиод, фотодиод, усилитель и аналого-цифровой преобразователь. В потребительских устройствах часто применяются зелёные светодиоды, так как они обеспечивают хороший контраст пульсового сигнала и позволяют точно отслеживать ЧСС. В медицинских приборах нередко используют красный и инфракрасный свет, особенно когда требуется одновременно оценить насыщение крови кислородом.

Фотодиод преобразует отражённый свет в электрический сигнал, который затем усиливается и оцифровывается. Так как полезная пульсовая составляющая очень мала по сравнению с постоянной, система требует малощумящей электроники и точной оптической компоновки. Для повышения качества измерений применяются экранирование, геометрическое разнесение источника и приёмника, а также использование нескольких светодиодов разной длины волны.

Сырой сигнал фотоплетизмограммы содержит постоянную и переменную составляющие. Постоянная часть связана со статическими тканями, а переменная отражает пульсовую волну, по которой определяют частоту сердечных сокращений. Для выделения полезного сигнала применяются фильтрация, нормирование и поиск пиков, после чего рассчитываются интервалы между сердечными сокращениями.

Главной проблемой носимых датчиков остаются артефакты движения. При физической активности полезный сигнал может искажаться из-за смещения датчика и тряски руки. Для компенсации помех используются акселерометры, адаптивные алгоритмы и методы машинного обучения. Дополнительно по форме пульсовой волны можно оценивать вариабельность сердечного ритма и некоторые другие физиологические параметры.

Оптические датчики сердечного ритма стали важной частью современной медицины и носимой электроники. Их работа основана на фотоплетизмографии — удобном и безопасном методе, позволяющем непрерывно регистрировать пульс и дополнительные физиологические показатели. Дальнейшее развитие технологии связано с повышением точности измерений, улучшением компенсации движения и расширением набора диагностических возможностей, включая анализ стресса, вариабельности ритма и других параметров.

Список литературы:

1. Рогаткин Д.А. Физические основы оптических методов неинвазивной медицинской спектрофотометрии // Медицинская физика. — 2007. — № 1 (33). — С. 4–18.
2. Фёдоров В.В., Ильницкий А.Н. Фотоплетизмография в диагностике нарушений периферического кровообращения // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2010. — Т. 9, № 4. — С. 101–106.
3. Лоцилов Ю.А. Неинвазивные методы мониторинга жизненно важных функций организма. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 240 с.
4. Allen J. Photoplethysmography and its application in clinical physiological measurement // Physiological Measurement. — 2007. — Vol. 28, No. 3. — P. R1–R39. — DOI: 10.1088/0967-3334/28/3/R01.
5. Tamura T. Current progress of photoplethysmography and SpO₂ for health monitoring // Biomedical Engineering Letters. — 2019. — Vol. 9, No. 1. — P. 21–36. — DOI: 10.1007/s13534-019-00097-w.
6. Mendelson Y. Pulse oximetry: theory and applications for noninvasive monitoring // Clinical Chemistry. — 1992. — Vol. 38, No. 9. — P. 1601–1607.



ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.3.049.75

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ: ПРОИЗВОДСТВО И КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ СЕГОДНЯ

Валидов Азамат Рафисович

студент 4-го курса, направление «Медицинская физика»

Орлов Алексей Вениаминович

доцент, кандидат технических наук,

Стерлитамакский филиал Уфимского Университета Науки и Технологий

Россия, г. Стерлитамак

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты производства печатных плат (ПП) как фундаментальной основы современной электроники. Анализируются традиционные методы изготовления, а также инновационные подходы, такие как 3D-печать керамических плат и технология Ultra HDI. Особое внимание уделено современным трендам, включая влияние искусственного интеллекта.

Ключевые слова: печатная плата, PCB, HDI, Ultra HDI, 3D-печать, аддитивные технологии, керамические платы, искусственный интеллект, электроника.

PRINTED CIRCUIT BOARDS: PRODUCTION AND KEY TRENDS TODAY

Validov Azamat Rafisovich

4th-year student, Medical Physics

Orlov Alexey Veniaminovich

Associate Professor, PhD in Engineering,

Sterlitamak Branch of the Ufa University of Science and Technology

Sterlitamak, Russia

Abstract. The article examines key aspects of printed circuit board (PCB) manufacturing as the foundational basis of modern electronics. It analyzes traditional fabrication methods, as well as innovative approaches such as 3D printing of ceramic boards and Ultra HDI technology. Special attention is given to contemporary trends, including the influence of artificial intelligence.

Keywords: printed circuit board, PCB, HDI, Ultra HDI, 3D printing, additive technologies, ceramic boards, artificial intelligence, electronics.

ВВЕДЕНИЕ

Печатные платы (ПП) являются неотъемлемым элементом конструкции практически всех современных электронных устройств — от смартфонов и бытовой техники до серверов искусственного интеллекта и аэрокосмического оборудования. Функционально ПП обеспечивает механическое крепление и электрическое соединение электронных компонентов. Поскольку вычислительные мощности растут, а размеры устройств уменьшаются, требования к технологии изготовления ПП становятся все более жесткими. Целью данной работы является анализ текущего состояния и перспектив развития технологий производства печатных плат на основе актуальных данных отраслевых исследований и последних технических разработок.

1. КЛАССИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПП

Традиционно производство многослойных печатных плат (МПП) базируется на методах субтрактивной технологии (травление фольги), ламинировании и механическом сверлении. Этот процесс хорошо отработан для массового производства, однако он требует дорогостоящей оснастки и сложной логистики, что делает его негибким при мелкосерийном производстве прототипов.

В 2025 году учеными РТУ МИРЭА был запатентован инновационный метод, сочетающий синтез полимерно-керамического композита и высокоточную 3D-печать [1; 5]. Эта аддитивная технология позволяет создавать многослойные керамические платы без использования сложных пресс-форм. Процесс включает четыре этапа: синтез композита, 3D-печать, нанесение токопроводящих элементов и обжиг. В

зависимости от требований к готовому изделию применяется высокотемпературная керамика (HTCC) для работы в экстремальных условиях или низкотемпературная (LTCC) для энергоэффективных решений [1].

Ключевым преимуществом аддитивного метода является экономическая эффективность. Согласно заявлениям разработчиков, отказ от дорогостоящей оснастки позволяет снизить производственные затраты до 50%, что делает технологию рентабельной даже в мелкосерийном производстве [5]. Это открывает новые возможности для быстрого прототипирования в силовой электронике, медицине и телекоммуникациях.

2. ТРЕНД МИНИАТЮРИЗАЦИИ: ПЕРЕХОД ОТ HDI К ULTRA HDI

В погоне за миниатюризацией и повышением производительности устройств отрасль переходит к технологиям высокоплотного межсоединения (HDI). Однако на смену стандартному HDI приходит Ultra HDI. Если традиционные HDI-платы используют лазерное сверление микроvias диаметром около 100 мкм (4 мила), то Ultra HDI оперирует размерами в 50-75 мкм (2-3 мила) [3].

Для реализации Ultra HDI требуются ультратонкие диэлектрические слои (до 25-35 мкм) и медная фольга с весом 1/4 унции. Ключевой проблемой здесь становится соотношение аспектов (глубины к диаметру). Чтобы обеспечить надежное заполнение микроотверстий, традиционные смолы уже не подходят — необходима металлизация медью. Медное заполнение переходных отверстий не только улучшает электропроводность, но и служит эффективным каналом для отвода тепла, что критически важно для высокопроизводительных вычислительных систем [3].

3. ВЛИЯНИЕ ИИ И ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Искусственный интеллект и центры обработки данных (ЦОД) становятся главными драйверами инноваций в производстве ПП. Серверы для обучения нейросетей требуют плат с экстремальными характеристиками.

Согласно отраслевым отчетам, среднее количество слоев в печатной плате для сервера ИИ выросло с 14-18 в 2019 году до 20-32 в 2025 году [6; 8]. Это вызвано необходимостью расслоения питания и заземления для обеспечения целостности сигналов на скоростях PCIe 5.0 и выше (112 Гбит/с и более). Массовое производство переходит на использование сверхнизкопотерных материалов (Ultra Low Loss). Если стандартная плата FR4 имеет коэффициент рассеяния (Df) около 0.02, то для серверов следующего поколения требуются материалы класса M7/M10 с $Df < 0.002$ [6]. Стоимость таких материалов в 10-20 раз превышает стоимость стандартного FR4, что кардинально меняет экономику производства высокотехнологичной электроники.

Список литературы:

1. Юшин Д. и др. Разработка метода аддитивного производства керамических многослойных печатных плат // РТУ МИРЭА. – 2025.
2. Global Market Insights. Отчет по рынку сборки печатных плат (PCB Assembly Market). – 2026.
3. Dunn T. От HDI до Ultra HDI: Структура переходных отверстий в дизайне печатных плат // Altium Resources. – 2025.
4. Research Nester. Отчет о размере рынка печатных плат и прогнозе до 2035 года. – 2025.
5. Любавина А. Российские ученые нашли способ снизить затраты на производство печатных плат до 50% // CNews. – 2025.
6. Highleap Electronic. Революция в области печатных плат для серверов искусственного интеллекта в 2026 году. – 2026.
7. Мироненко В. Переход на отечественные печатные платы буксует // 3DNews. – 2025.
8. PCBWay. Заполнение пробела в производстве высокотехнологичных печатных плат для ускорения роста электронной промышленности с помощью ИИ. – 2025.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 347.94

ОЦЕНКА ДОКАЗАТЕЛЬСТВ В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ: ПРЕДЕЛЫ СУДЕЙСКОГО УСМОТРЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОБЪЕКТИВНОСТИ

Храповицкий Даниил Дмитриевич

магистрант

Автономная некоммерческая организация Высшего Образования

«Институт деловой карьеры»

Россия, г. Москва

Аннотация. В статье рассматривается правовая природа оценки доказательств как ключевого этапа судебного доказывания. Анализируются теоретические подходы к определению судебного усмотрения и его пределов при оценке доказательств, исследуются критерии объективности оценки, закрепленные в статье 67 ГПК РФ. На основе анализа судебной практики выявляются типичные ошибки судов при оценке доказательств. Формулируются предложения по совершенствованию правового регулирования и правоприменительной практики.

Ключевые слова: гражданский процесс, оценка доказательств, судебское усмотрение, внутреннее убеждение, объективность, допустимость, достоверность, достаточность.

EVALUATION OF EVIDENCE IN CIVIL PROCEEDINGS: LIMITS OF JUDICIAL DISCRETION AND CRITERIA OF OBJECTIVITY

Khrapovitsky Daniil Dmitreevich

Master's student,

Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education

"Business Career Institute"

Russia, Moscow

Abstract. This article examines the legal nature of evidence evaluation as a key stage of judicial proof. It analyzes theoretical approaches to defining judicial discretion and its limits in evidence evaluation, and examines the criteria for objective evaluation enshrined in Article 67 of the Code of Civil Procedure of the Russian Federation. Based on an analysis of judicial practice, it identifies typical errors made by courts in evidence evaluation. Suggestions for improving legal regulation and law enforcement are formulated.

Keywords: civil procedure, assessment of evidence, judicial discretion, internal conviction, objectivity, admissibility, reliability, sufficiency.

Оценка доказательств является центральным элементом доказательственной деятельности суда. Именно от того, насколько полно, объективно и всесторонне суд исследует и оценивает представленные сторонами сведения о фактах, зависит законность и обоснованность судебного решения. В условиях состязательного гражданского процесса и расширения свободы судебного усмотрения проблема определения пределов этого усмотрения и выработки объективных критериев оценки приобретает особую актуальность.

В науке гражданского процессуального права оценка доказательств традиционно рассматривается как логическая и процессуальная деятельность суда, направленная на установление юридически значимых обстоятельств дела. Согласно статье 67 ГПК РФ[1], суд оценивает доказательства по своему внутреннему убеждению, основанному на всестороннем, полном, объективном и непосредственном исследовании имеющихся в деле доказательств. При этом никакие доказательства не имеют для суда заранее установленной силы.

М. К. Треушников определяет оценку доказательств как мыслительную деятельность суда, заключающуюся в определении относимости, допустимости, достоверности, достаточности и взаимной связи доказательств [2, с. 145]. По мнению А. Т. Боннера, оценка доказательств представляет собой не только логический, но и волевой акт, в котором находят отражение правосознание судьи, его жизненный

опыт и профессиональные знания [3, с. 178]. И. В. Решетникова подчеркивает, что оценка доказательств является завершающим этапом доказывания, на котором формируется фактическая основа судебного решения [4, с. 210].

Т. В. Сахнова отмечает, что оценка доказательств не может быть сведена к субъективному усмотрению: она должна опираться на объективные критерии, выработанные процессуальной наукой и закрепленные в законе [5, с.43]. Таким образом, оценка доказательств сочетает в себе элементы логического познания и правовой формализации, что предопределяет необходимость ограничения судейского усмотрения.

Судейское усмотрение представляет собой предоставленную законом возможность выбора судом одного из нескольких допустимых решений по конкретному вопросу. Применительно к оценке доказательств усмотрение проявляется в определении достоверности сведений, их достаточности для вывода о факте, а также в выборе доказательства, которому суд отдает предпочтение при наличии противоречий.

Пределы судейского усмотрения при оценке доказательств очерчены несколькими факторами. Во-первых, это требования статьи 67 ГПК РФ о всестороннем, полном, объективном и непосредственном исследовании доказательств. Во-вторых, обязанность суда отражать мотивы, по которым одни доказательства приняты, а другие отвергнуты, в судебном постановлении. В-третьих, возможность проверки оценки доказательств вышестоящими судами, что дисциплинирует судей и не допускает произвольного усмотрения.

Объективность оценки обеспечивается системой критериев, которые можно разделить на нормативные, логические и процессуальные.

Нормативные критерии закреплены в статье 67 ГПК РФ и включают требования оценивать каждое доказательство с точки зрения относимости, допустимости, достоверности, а достаточность и взаимную связь доказательств — в их совокупности.

Логические критерии связаны с требованием всесторонности и полноты исследования. Суд обязан рассмотреть все представленные доказательства, не отдавая заранее установленного предпочтения ни одному из них.

Процессуальные критерии выражаются в обязательности мотивировки судебного акта. Согласно части 4 статьи 198 ГПК РФ, в мотивировочной части решения должны быть указаны доказательства, на которых основаны выводы суда, доводы, по которым суд отвергает те или иные доказательства.

Изучение судебной практики, в том числе опубликованных обзоров Верховного Суда РФ и судов общей юрисдикции, позволяет выделить несколько типичных нарушений, связанных с выходом за пределы допустимого судейского усмотрения при оценке доказательств.

В ряде дел суды первой инстанции придают заключению судебной экспертизы заранее установленную силу, игнорируя иные доказательства. Так, по одному из дел, рассмотренных Судебной коллегией по гражданским делам Верховного Суда РФ, суд первой инстанции положил в основу решения заключение эксперта о стоимости восстановительного ремонта, не оценив представленные истцом сметы, чеки и показания свидетелей. Апелляционная инстанция оставила решение без изменения. Верховный Суд РФ отменил судебные акты, указав, что заключение эксперта не имеет заранее установленной силы и подлежит оценке в совокупности с другими доказательствами. Суд обязан был указать мотивы, по которым отверг иные доказательства, и объяснить, почему выводы эксперта признаны более убедительными [6].

Встречаются случаи, когда суды отказывают в удовлетворении требований, ссылаясь на отсутствие прямых доказательств, не исследуя совокупность косвенных. Например, по делу о признании договора займа заключенным истец представил распечатку переписки в мессенджере, детализацию телефонных соединений и банковскую выписку. Суд первой инстанции отказал в иске, указав, что переписка не заверена нотариально, а потому не является допустимым доказательством. Суд апелляционной инстанции отменил решение, отметив, что суд должен был оценить все косвенные доказательства в совокупности, установить принадлежность номеров телефонов, содержание переписки и поведение ответчика. Формальный отказ в принятии электронного доказательства нарушает принцип объективности оценки.

Проведённое исследование позволяет заключить, что оценка доказательств в гражданском процессе представляет собой сложный познавательный-правовой акт, в котором судейское усмотрение не является произвольным, а ограничено системой нормативных, логических и процессуальных требований.

Внутреннее убеждение судьи формируется исключительно на основе всестороннего, полного, объективного и непосредственного исследования всех представленных доказательств и должно быть рационально мотивировано.

Объективность оценки обеспечивается соблюдением закреплённых в статье 67 ГПК РФ критериев относимости, допустимости, достоверности и достаточности, а также обязанностью суда отражать в судебном акте мотивы, по которым одни доказательства приняты, а другие отвергнуты. Судейское усмотрение, выходящее за указанные пределы, приводит к судебным ошибкам, которые выражаются в необоснованном предпочтении заключения эксперта, формальном отказе от оценки электронных и косвенных доказательств, недостаточной мотивировке выводов и неправильном применении доказательственных презумпций.

Анализ судебной практики, в том числе материалов судов общей юрисдикции, показал, что подобные нарушения являются типичными и влекут отмену судебных постановлений. Для повышения качества правосудия необходимы дальнейшее совершенствование законодательства и выработка единообразных подходов на уровне разъяснений Верховного Суда РФ, особенно в части оценки электронных доказательств и усиления требований к мотивированности судебных актов.

Таким образом, законность и обоснованность судебного решения напрямую зависят от того, насколько строго суд соблюдает установленные пределы усмотрения при оценке доказательств. Только сбалансированное сочетание свободы внутреннего убеждения и объективных критериев оценки способно обеспечить вынесение справедливых и правосудных актов по гражданским делам.

Список литературы:

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 04.06.2026) // Собрание законодательства РФ. 2002. № 46. ст. 4532.
2. Судебные доказательства: монография / М. К. Треушников. — 5-е изд., доп. — Москва: Городец, 2021. — 302 с
3. Боннер, Александр Тимофеевич. Установление обстоятельств гражданских дел / / А.Т. Боннер. — Москва: Городец, 2000. — 327 с.
4. Решетникова, И. В. Доказывание в гражданском процессе: учебно-практическое пособие для вузов / И. В. Решетникова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 416 с.
5. Сахнова, Т. В. О доказывании и доказательствах в цивилистическом процессе (памяти профессора М. К. Треушникова) / Т. В. Сахнова // Вестник гражданского процесса. — 2021. — № 5. — С. 34–48.
6. Определение Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 31.10.2023 N 56-КГ23-13-К9// СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 16.08.2026)



ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 376.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Хандова Елена Викторовна

воспитатель

г. Тольятти, Самарская область

АНО «Планета детства «Лада» детский сад № 198 «Вишенка»

Аннотация. В статье раскрывается важность использования дидактических игр с детьми с задержкой психического развития (ЗПР) при обучении. Подготовка детей с ЗПР к школе является трудоемким процессом. Повысить интерес к знаниям, делая обучение доступным и не утомительным можно с помощью дидактических (обучающих) игр. Автор показал, как с помощью дидактических игр одновременно происходит и обучение и коррекция психических процессов ребенка. Материал, обогащенный игровыми приемами, быстрее усваивается и запоминается.

Ключевые слова: дидактическая игра, дошкольники, обучение, игровая деятельность, средство воспитания.

USING DIDACTIC GAMES IN WORK WITH SENIOR PRESCHOOL CHILDREN WITH MENTAL RETARDATION

Elena Viktorovna Handova

educator

Tolyatti, Samara Region

ANO "Planet of Childhood "Lada" Kindergarten No. 198 "Vishenka"

Abstract. This article explores the importance of using educational games with children with mental retardation (MR). Preparing children with MR for school is a labor-intensive process. Educational games can enhance their interest in learning, making learning accessible and less tiring. The author demonstrates how educational games simultaneously teach and correct a child's mental processes. Material enriched with game-based techniques is more quickly absorbed and remembered.

Keywords: didactic game, preschoolers, learning, play activity, educational tool.

Специфика нарушений речи и их коррекция у детей с задержкой психического развития определяются особенностями высшей нервной деятельности и их психического развития. У детей с задержкой психического развития (ЗПР) отмечается недоразвитие высших форм познавательной деятельности, конкретность и поверхностность мышления, замедленное развитие речи, её начальное своеобразие, нарушение словесной регуляции поведения, незрелость эмоционально-волевой сферы.

Решающую роль в предупреждении нарушений умственного развития играет как можно более раннее начало коррекционно - воспитательной работы, которая позволяет предотвратить вторичные отклонения в развитии ребенка. Значительное место в процессе обучения и воспитания имеют дидактические игры. Дидактическая игра - одна из форм обучающего воздействия взрослого на ребенка. В то же время игра - основной вид деятельности детей. Таким образом, дидактическая игра имеет две цели: одна из них обучающая, которую преследует взрослый, а другая - игровая, ради которой действует ребенок. Важно, чтобы эти две цели дополняли друг друга и обеспечивали усвоение нужного материала. Необходимо стремиться к тому, чтобы ребенок, не усвоив материала, не смог достичь игровой цели.

Для того, чтобы психическое развитие ребенка проходило полноценно, мало научить его правильно воспринимать окружающий мир. Необходимо закрепить полученные образы восприятия, формировать на их основе представления. Этого можно добиться, заставляя ребенка вспомнить через некоторый промежуток времени тот или иной предмет, его свойство. Однако, по-настоящему четкими,



подвижными представления становятся только тогда, когда они соединяются со словом – названием данного предмета (качество, признак, действие). Такое слово может вызвать в памяти знакомые представления в любое время.

В нашей группе используется много дидактических игр, направленных на изучение основных цветов, геометрических форм, величины предмета

Дидактическая игра «Отгадай, кто это?»

Цель: закрепить у детей представление о домашних животных, приучать к восприятию стихового текста.

Используются картинки с изображением животных.

Ход: На столе разложены картинки с изображением домашних животных.

Воспитатель: Дети, я буду загадывать вам загадки, а вы внимательно слушайте, и старайтесь отгадать, о каком животном говорится в загадке.

Я на солнышке лежу, дом хозяйке сторожу.

Со своими я не злая, на чужих я громко лаю. (Собака)

Ребенок, который первым отгадал загадку, берет себе картинку с изображением этого животного. Дальше разгадываются загадки и про других животных. В конце занятия воспитатель подводит итог (у кого из детей больше картинок, тот был самым внимательным и отгадал больше всех загадок).

Эту игру можно использовать и при изучении других лексических тем.

Дидактическая игра «Положи в столбик»

Цель: продолжать формировать у детей речь, состоящую из простых распространенных предложений, совершенствовать структуру слова, фонетическую сторону речи, её грамматический строй, закреплять умение классифицировать предметы по основному действию, проводимому с ними.

Используются предметные картинки, представляющие одежду, обувь, продукты питания, игрушки.

Ход занятия: Воспитатель показывает детям три предметные картинки с изображением пальто, машины, яблока.

Воспитатель: - Это пальто. Пальто надевают. Это машинка. Машинкой играют. Это яблоко. Яблоко едят.

Картинки – образцы кладутся на некотором расстоянии друг от друга.

Воспитатель: - Лера, что это?

Лера: - Это кукла.

Воспитатель: - Что с куклой делают?

Лера: - С куклой играют.

Воспитатель: - Значит, эту картинку надо положить сюда. (Картинка кладется в столбик рядом с картинкой, изображающей машинку.)

Так обыгрываются еще 1-2 картинки. Воспитатель дает детям по картинке.

- Дима, куда ты положишь свою картинку? (Ребенок кладет картинку в определенное место).

- Почему ты положил картинку в этот столбик? (Ребенок обосновывает свой выбор).

Дидактическая игра «Куда положишь?»

Цель: дать представление о разнообразии геометрических фигур, ввести и закрепить в активном словаре названия некоторых объемных геометрических фигур, формировать понятие о сходстве и различии предметов по форме, продолжать формирование у ребенка фразовой речи, состоящей из простых распространенных предложений.

Используются 4 шарика, 4 кубика, 3 тарелочки.

Воспитатель: - Дети, это шарик. Я кладу его в эту тарелочку. Это – кубик. Я кладу его в другую тарелочку. Это – крыша. Я кладу ее в третью тарелочку. Надо разложить все шарики, кубики, крыши по тарелочкам.

Воспитатель: Шарик я положу к шарикам. (показ)

То же воспитатель делает с кубиком.

Воспитатель: - Миша, возьми шарик и положи его в тарелочку с шариком. Что ты сделал? (ответ ребенка). Посмотри, правильно ли ты его положил?

Остальные фигуры ребенок раскладывает самостоятельно, каждый раз называя фигуру. На занятии используется не более трех фигур. Фигуры, название которых ребенок запомнил, заменяются постепенно другими.

***Дидактическая игра «Разложи фигуры по коробочкам»***

Цель: Учить классифицировать предметы по двум признакам: по цвету и форме

Используются шары, призмы, кубики четырех основных цветов, коробочки четырех основных цветов.

Воспитатель кладет перед ребенком коробочки четырех основных цветов. Коробка с геометрическими фигурами находится у воспитателя. Воспитатель вынимает из коробки квадрат зеленого цвета.

- Савелий, что это?

- Это кубик.

- Какого цвета кубик? (ответ ребенка).

В какую коробочку ты положишь кубик? (ответ ребенка) .

Аналогичное задание проводится с зеленым шаром. Остальные фигуры ребенок раскладывает самостоятельно. Можно усложнить игру, дав задание детям классифицировать фигуры не только по цвету, но и по форме.

Побеседовав о признаках весны, провожу такую ***дидактическую игру «Выложи схему предложения»***.

Цель: совершенствование грамматического строя речи, закрепление умения составлять предложение по схеме, развитие речи, мышления памяти.

Дидактическая игра «Разноцветные корзинки», провожу с целью развития фонематического восприятия, дифференциации звуков: Т, П, Н, А, О, У, И. Назвать слово и выделить голосом гласный звук в начале или в конце слова, положить картинку в красную корзинку. Спросить: «Почему?» аналогично с согласными звуками. Н - звонкий согласный - синий, П - глухой. Сказать: «Почему?» Словарь: арбуз, палка, утка, индюк, облако, улитка, мак, бык, петух, капуста, полка, тарелка, и др.

Дидактические игры очень помогают при изучении учебного материала. Дидактические игры стимулируют речевую функцию, речевое общение, а, следовательно, и интеллект. Они могут быть включены в любой раздел программы и служить как для развития познавательной деятельности, так и для формирования собственной игры, поведения в коллективе.

Методические рекомендации по использованию дидактических игр в работе с детьми с задержкой психического развития.

1. Рекомендуется как можно шире использовать дидактические игры на фронтальных коррекционно – развивающих занятиях, на индивидуальных занятиях, а также в различных режимных моментах в группе компенсирующей направленности для детей с задержкой психического развития.
2. Дидактические игры должны быть доступны и понятны детям, соответствовать их возрастным и психологическим особенностям.
3. В каждой дидактической игре должна ставиться своя конкретная обучающая задача, которая соответствует теме занятия и коррекционному этапу.
4. При подготовке к проведению дидактической игры рекомендуется подбирать такие цели, которые способствуют не только получению новых знаний, но и коррекции психических процессов ребенка с ЗПР.
5. Проводя дидактическую игру, необходимо использовать разнообразную наглядность, которая должна нести смысловую нагрузку и соответствовать эстетическим требованиям.
6. Зная особенности детей с ЗПР, для лучшего восприятия изучаемого материала с использованием дидактической игры, необходимо стараться задействовать несколько анализаторов (слухового и зрительного, слухового и тактильного).
7. Должно соблюдаться правильное соотношение между игрой и трудом дошкольника.
8. Содержание игры должно усложняться в зависимости от возрастных групп. В каждой группе следует намечать последовательность игр, усложняющихся по содержанию, дидактическим задачам, игровым действиям и правилам.
9. Игровым действиям нужно обучать. Лишь при этом условии игра приобретает обучающий характер и становится содержательной.
10. В игре принцип дидактики должен сочетаться с занимательностью, шуткой, юмором. Только живость игры мобилизует умственную деятельность, облегчает выполнение задачи.
11. Дидактическая игра должна активизировать речевую деятельность детей. Должна способствовать приобретению и накоплению словаря и социального опыта детей.



Список литературы:

1. Гонеев А.Д. Основы коррекционной педагогики: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.Д. Гонеев, Н.И. Лифинцева, Н.В. Ялпаева; Под ред. В.А. Сластенина - 3-е изд., перераб. - М.: Издательский центр "Академия", 2004. -272 с.
2. Деревянкина Н.А. Психологические особенности дошкольников с задержкой психического развития: Учебное пособие. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2003. - 77 с.
3. Катаева А.А., Стребелева Е.А. Дидактические игры в обучении дошкольников с отклонениями в развитии. / Пособие для учителя. - М.: ВЛАДОС, 2004. - 219 с.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 338.48-6:641/642

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ГАСТРОНОМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Савченко Иван Владимирович

студент специальности 6-05-1013-03 «Туризм и природопользование»

Белорусский государственный технологический университет

Республика Беларусь, г. Минск

Аннотация. Развитие гастрономического туризма в Республике Беларусь сдерживается информационной разрозненностью и отсутствием единых цифровых навигаторов. Целью исследования является анализ авторского проекта «Смакі.by» как многофункциональной цифровой платформы, призванной стать драйвером развития гастрономического туризма. В статье рассматриваются структурные блоки платформы, включающие каталог из более чем 70 блюд с историческими и практическими описаниями, коллекцию пользовательских видеорецептов, статьи о межэтнических влияниях на белорусскую кухню и интерактивную карту аутентичных заведений Минска. Обосновывается роль цифровых решений в снижении транзакционных издержек туристов и сохранении нематериального культурного наследия.

Ключевые слова: гастрономический туризм, цифровые платформы, белорусская национальная кухня, культурное наследие, цифровизация туризма.

DIGITAL PLATFORMS AS A DRIVER FOR THE DEVELOPMENT OF GASTRONOMIC TOURISM IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Savchenko Ivan Vladimirovich

student of the specialty 6-05-1013-03 “Tourism and Environmental Management”

Belarusian State Technological University

Republic of Belarus, Minsk

Abstract. The development of gastronomic tourism in the Republic of Belarus is hindered by information fragmentation and the lack of unified digital navigation tools. The aim of the study is to analyze the author's project “Smaki.by” as a multifunctional digital platform designed to become a driver for the development of gastronomic tourism. The article examines the structural components of the platform, which include a catalog of more than 70 dishes with historical and practical descriptions, a collection of user-generated video recipes, articles about interethnic influences on Belarusian cuisine, and an interactive map of authentic establishments in Minsk. The role of digital solutions in reducing tourists' transaction costs and preserving intangible cultural heritage is substantiated.

Keywords: gastronomic tourism, digital platforms, Belarusian national cuisine, cultural heritage, digitalization of tourism.

В последние десятилетия мировая индустрия туризма претерпевает фундаментальные изменения, связанные с цифровой трансформацией всех этапов путешествия: от поиска информации и планирования маршрута до бронирования и пост-путевого обмена впечатлениями. В этом контексте гастрономический туризм, который еще недавно считался нишевым направлением, стал одним из наиболее динамично развивающихся сегментов, во многом благодаря именно цифровым платформам. Республика Беларусь обладает уникальным и во многом еще не раскрытым гастрономическим потенциалом, который базируется на многовековых традициях крестьянской и шляхетской кухни, синтезе кулинарных влияний других народов, а также на богатстве местных продуктов [1, 2]. Однако для того, чтобы этот потенциал стал реальным драйвером въездного и внутреннего туризма, необходимо создание современных цифровых инструментов, которые не только информируют, но и вовлекают пользователя, формируют эмоциональную связь с национальной кухней [3].

Данная работа посвящена анализу роли цифровых платформ в развитии гастрономического туризма Беларуси, в качестве объекта исследования выступает авторский проект «Смакі.by», который по

своему функционалу, глубине проработки контента и ориентации на массовую аудиторию представляет собой наиболее полную на сегодняшний день цифровую платформу белорусской гастрономии. Важно подчеркнуть, что исследование выполнено в контексте реализации Государственной программы «Туризм» на 2026–2030 гг., где цифровизация туристической отрасли выделена в отдельное стратегическое направление, а также с учетом текущих вызовов, связанных с необходимостью импортозамещения в сфере IT-решений для туризма и других сфер экономики страны.

Проект построен вокруг пяти крупных содержательных блоков, которые в совокупности образуют целостную цифровую среду для знакомства с национальной белорусско-литовской кухней. Первый и наиболее объемный раздел является каталог блюд, который содержит более 70 наименований белорусских блюд, охватывающих все категории от традиционных закусок до первых блюд, вторых блюд из мяса, рыбы, овощей, мучных изделий и десертов. Каждое блюдо в этом каталоге представлено по единому шаблону, включающему четыре обязательных элемента. Первый элемент – фотография блюда, которая позволяет пользователю увидеть описываемое блюдо. Второй элемент – история блюда, которая представляет собой краткий, но содержательный очерк о происхождении, географической привязке, ритуальном значении. Третий элемент – интересный факт, который чаще всего оказывается малоизвестным даже для самих белорусов. Наконец, четвертый элемент – это рекомендация, где данное блюдо можно попробовать в Минске либо, если блюдо является редким или реконструированным по старинным рукописям, дается подробное описание того, как его приготовить в домашних условиях с перечнем ингредиентов. Такой подход превращает пассивное чтение в активное действие, когда пользователь либо идет в ресторан, либо идет на кухню.

Второй крупный блок проекта – каталог видео, который представляет собой коллекцию любительских видеороликов, посвященных приготовлению белорусских блюд. Ключевая особенность этого раздела заключается в том, что ролики сняты пользователями веб-сайта. Эта любительская природа видеоконтента имеет колоссальный психологический эффект, который в научной литературе получил название «эффект равного», когда зритель воспринимает автора видео не как недостижимого эксперта, а как такого же, как он сам, человека, что резко повышает доверие и, что важнее, снижает психологический барьер для собственных кулинарных экспериментов. Важно отметить, что видеокаталог постоянно пополняется за счет пользовательского контента: любой желающий после модерации может прислать свою видеозапись, что превращает проект в платформу краудсорсингового сохранения кулинарного наследия. По состоянию на второй квартал 2026 г. в каталоге размещено 17 видеороликов от пользователей платформы.

Третий ключевой раздел проекта посвящен белорусской кухне в контексте личностей и народов, которые внесли значительный вклад в ее становление. Этот раздел часто игнорируется в аналогичных гастрономических проектах, а зря, потому что белорусская кухня – продукт межэтнического взаимодействия. Здесь подробно представлены биографии и кулинарное наследие таких личностей, как Адам Мицкевич, Якуб Колас, Марк Шагал, Бона Сфорца и др. Кроме того, отдельные статьи рассказывают о вкладе еврейской общины в гастрономию белорусских местечек, татарской общины и др. Важнейшая идея, которую транслирует этот раздел, что белорусская кухня никогда не была изолированной, она вбирала в себя влияния народов, веками живших бок о бок, и именно этот синтез делает ее богатой и многогранной [1]. Такой подход имеет не только просветительское, но и важное политико-культурное значение в условиях современного поиска национальной идентичности: он показывает, что белорусская культура – это культура гостеприимства и открытости.

Четвертый и, возможно, наиболее практически ценный раздел – это интерактивная карта заведений питания г. Минска, которые специализируются на белорусской национальной кухне. Карта создана с использованием открытых API-инструментов и наложена на базовую географическую основу столицы. На карте отмечены как знаменитые рестораны, так и небольшие кафе, где подают традиционные блюда. При этом каждое заведение представлено не только маркером на карте, но и отдельным развернутым блоком на специальной странице профиля. Такая страница содержит краткое описание концепции заведения, его точный адрес, часы работы, средний чек, контактные данные, а также перечень конкретных блюд белорусской кухни, которые здесь можно заказать, с прямыми ссылками на соответствующие карточки в основном каталоге. Благодаря такой структуре пользователь получает не просто точку навигации, а полноценную информацию о заведении, что позволяет осознанно выбрать место для визита в зависимости от желаемого гастрономического опыта.

Помимо перечисленных крупных блоков, проект «Смакі.by» включает в себя ряд дополнительных функций, значительно повышающих его ценность как драйвера гастрономического туризма. Во-первых, это планируемая, но уже анонсированная разработка гастрономических маршрутов по городу Минску. В отличие от традиционных экскурсионных маршрутов, гастрономические будут строиться не по топонимическому принципу, а по тематическим линиям. Каждый маршрут будет снабжен примерной временной протяженностью, картой перемещений от заведения к заведению и даже рекомендацией, что предпочтительнее всего заказать на каждой точке.

Во-вторых, проект активно развивает свое присутствие в социальных сетях, что сегодня является необходимым условием для любого цифрового сервиса, нацеленного на массовую аудиторию. Созданы и ведутся аккаунты в Telegram, «ВКонтакте» (широко используемой в Беларуси и России, здесь публикуются более длинные посты, статьи, анонсы маршрутов), TikTok и др. Ведение всех цифровых каналов коммуникации проекта подчиняется единой контент-стратегии, дифференцированной по форматам подачи и целевым аудиторным сегментам. Прежде всего социальные сети ориентированы на привлечение молодежной аудитории, которая в структуре современного туристического спроса демонстрирует наиболее высокую эластичность к визуальным и геймифицированным форматам подачи контента.

Научная значимость проекта «Смакі.by» выходит далеко за рамки простого информационного портала. С позиции социологии культуры, он выступает как институт сохранения и актуализации нематериального культурного наследия, поскольку фиксирует рецепты и технологические особенности, которые в ряде случаев уже исчезают из повседневной практики. С позиции экономики туризма, он создает предпосылки для увеличения туристического потока за счет того, что потенциальный гость города получает удобный, бесплатный и качественный навигатор, снижающий транзакционные издержки поиска аутентичного опыта [5]. С позиции маркетинга территорий, проект формирует бренд Минска (а в перспективе и других городов) как гастрономической столицы, где историческое прошлое вкусно и понятно соединяется с современностью. Важным эффектом является также вовлечение местных производителей и рестораторов. Таким образом, платформа выполняет функцию не только информационного агрегатора, но и инструмента продвижения малого и среднего бизнеса в сфере общественного питания.

Однако, как любое исследование, данная работа не может обойти стороной и некоторые ограничения и вызовы, связанные с проектом. Во-первых, на текущем этапе платформа ориентирована исключительно на г. Минск, тогда как гастрономический туризм в регионах остается вне фокуса. Разработчиками заявлено, что в ближайшее время планируется масштабирование интерактивной карты на все областные центры и наиболее посещаемые туристами города, однако ресурсные и организационные ограничения могут замедлить этот процесс. Во-вторых, несмотря на то, что в каталоге насчитывается более 70 блюд, это далеко не все многообразие белорусской региональной кухни. По оценке этнографов, общее число блюд, которые можно отнести к традиционным белорусским, превышает 300 наименований, поэтому проект нуждается в постоянном расширении каталога.

В контексте государственной поддержки цифрового туризма следует отметить, что проект «Смакі.by» пока существует как частная инициатива, не получающая бюджетного финансирования. Тем не менее, его миссия и результаты созвучны задачам Государственной программы «Туризм» на 2026–2030 гг., где среди целевых показателей значится создание единой цифровой туристической платформы, а также рост числа посетителей туристических информационных центров и количество маршрутов. В идеальном сценарии, проект «Смакі.by» мог бы быть интегрирован в качестве гастрономического модуля в общегосударственную туристическую цифровую экосистему, что позволило бы избежать дублирования усилий и обменяться данными о заведениях, маршрутах и событиях.

Говоря о перспективах дальнейшего развития проекта, следует отметить, что создатели «Смакі.by» планируют комплекс мер, направленных на углубление интеграции цифровой платформы в физическую среду заведений общественного питания. Предполагается оснащение заведений питания, специализирующихся на белорусской национальной кухне и включенных в интерактивную карту, специальными QR-кодами, которые будут размещаться на столах, витринах или бланках счетов. При сканировании такого кода пользователь автоматически переходит на соответствующую страницу проекта с подробным описанием блюда, его историей и рекомендациями по заказу. Это не только облегчает доступ к контекстной информации, но и служит дополнительным каналом привлечения аудитории.

Одновременно разрабатывается «Гастронамічны пашпарт», который будет представлять собой печатное издание – буклет или брошюру на плотной бумаге, содержащую систематизированный перечень ключевых блюд национальной кухни. Каждое блюдо в паспорте сопровождается краткой аннотацией и выделенным полем для проставления отметки. Механизм получения отметок предполагает, что посетитель предъявляет бумажный паспорт официанту при заказе блюда, и сотрудник заведения с помощью ручной печати или штампа фиксирует факт дегустации. Сбор определенного количества отметок дает пользователю право на получение бонусов и скидок от заведений-партнеров – от бесплатного десерта до накопительной дисконтной карты. Такая геймификация создает устойчивую мотивацию для последовательного посещения разных объектов и повторных визитов.

Существенным направлением является расширение языковой доступности: в настоящее время платформа работает на русском языке, однако для привлечения иностранных туристов необходим перевод ключевых разделов на английский, а также на белорусский язык – для обеспечения аутентичности контента и поддержки национального языка.

В заключение следует подчеркнуть, что цифровые платформы в современной индустрии туризма выполняют ключевую роль катализатора, преобразующего разрозненные сведения о локальных кулинарных традициях в доступный, структурированный и мотивирующий к действию ресурс. Для Республики Беларусь, где гастрономическое наследие долгое время оставалось в тени более масштабных культурно-исторических брендов, создание специализированных цифровых инструментов становится необходимым условием вывода национальной кухни на уровень полноценного туристического актива. Проект «Смакі.by» демонстрирует, как грамотно выстроенная архитектура контента – включающая каталог блюд с историческими и практическими сведениями, любительские видеорецепты, статьи о межкультурных влияниях и интерактивную карту аутентичных заведений – способна не только сохранить нематериальное культурное наследие, но и конвертировать его в реальный туристический спрос. При этом эффективность платформы напрямую зависит от ее дальнейшего развития: масштабирования на регионы, внедрения бумажного паспорта белорусской кухни с системой отметок, расширения языковой доступности и институционального партнерства с государственными структурами. Таким образом, цифровые платформы, подобные «Смакі.by», становятся не просто справочниками, а активными посредниками между традицией и туристом, снижая информационные барьеры и формируя устойчивый интерес к национальной кулинарии как к самостоятельному и привлекательному объекту путешествия.

Список литературы:

1. Бессараб, Д. А. К вопросу о создании проекта гастрономического тура по г. Минску «Мінск на талерцы» / Д. А. Бессараб, И. В. Савченко // Туризм, сервис и гостеприимство: перспективы и управление развитием: Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ялта, 25–27 сентября 2025 года. – Херсон: Херсонский государственный педагогический университет, 2025. – С. 15–19.
2. Бессараб, Д. А. Национальная литвинско-белорусская кухня как объект туризма / Д. А. Бессараб // Лесное хозяйство: Материалы 88-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 29 января – 16 февраля 2024 года. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2024. – С. 51–55.
3. Грушевская, Я. А. Цифровые инновации в ресторанах Беларуси: состояние и перспективы / Я. А. Грушевская, К. А. Клименок // Современный механизм функционирования торгового бизнеса и туристической индустрии: реальность и перспективы: сборник тезисов VIII Международной научно-практической конференции. – Минск: БГЭУ, 2024. – С. 597–598. – URL: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/104476> (дата обращения: 12.05.2026).
4. Пациенко, С. А. Современное состояние и перспективы развития гастрономического туризма в Республике Беларусь / С. А. Пациенко // Перспективы развития туризма в современных условиях: мировые тенденции и региональные контексты: материалы IV Международной научно-практической конференции. – Минск: Национальное агентство по туризму, 2024. – С. 180–190. – URL: <http://repository.buk.by/jspui/handle/123456789/30575> (дата обращения: 04.05.2026).
5. Фомич, В. В. Цифровая трансформация сферы услуг общественного питания / В. В. Фомич, И. А. Карачун // Цифровая трансформация – шаг в будущее : материалы II Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Минск: БГУ, 2021. – С. 300–303. – URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/275659> (дата обращения: 10.05.2026).



ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

УДК 811

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И ДОРОЖНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Мырадов Ёллы

старший преподаватель

Мырадова Дженнет

преподаватель

Аговов Тангрыберди

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Безопасность дорожного движения и дорожная инфраструктура представляют собой важнейший комплекс взаимосвязанных элементов, определяющих уровень цивилизованности любого государства. Ежегодные потери человеческих жизней на автомобильных дорогах заставляют инженеров и градостроителей искать радикально новые подходы к проектированию путей сообщения. Современная наука рассматривает транспортную сеть как единый живой организм, где каждая деталь должна работать на сохранение жизни человека. Архитектура и дорожная инженерия объединяют усилия ради создания абсолютно защищенного пространства.

Ключевые слова: безопасность движения, дорожная инфраструктура, концепция нулевой смертности, интеллектуальные транспортные системы, защитные ограждения, транспортная логистика, устойчивое развитие, инновационные технологии

ROAD SAFETY AND ROAD INFRASTRUCTURE

Myradow Yolly

senior Lecturer

Myradowa Jennet

lecturer

Agowow Tangryberdi

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Road safety and road infrastructure represent a crucial complex of interrelated elements that determine the level of civilization of any state. Annual losses of human lives on highways force engineers and urban planners to seek radically new approaches to the design of communication routes. Modern science views the transport network as a single living organism, where every detail must work to preserve human life. Architecture and road engineering join forces to create an absolutely protected space.

Keywords: road safety, road infrastructure, vision zero concept, intelligent transport systems, protective barriers, transport logistics, sustainable development, innovative technologies

Введение

Исторический контекст развития дорожных сетей показывает, что безопасность изначально не была главным приоритетом ранних строителей. Узкие извилистые улицы древних городов проектировались для защиты от врагов, а не для скоростного перемещения повозок. Промышленная революция и появление автомобилей потребовали кардинального пересмотра принципов трассировки и ширины проезжей части. Сегодня специалисты опираются на статистику дорожно-транспортных происшествий и компьютерное моделирование для предотвращения аварий.

Использование инновационных строительных материалов и высокоточных датчиков позволяет создавать активные элементы защиты на опасных участках трасс. Современные барьерные ограждения способны эффективно поглощать кинетическую энергию неуправляемого автомобиля, возвращая его на



полосу движения. Противоскользящие покрытия нового поколения предотвращают занос машин во время гололеда или внезапного ливня. Качество каждого конструктивного элемента напрямую влияет на сохранение человеческих жизней.

Архитектурная организация придорожного пространства играет ключевую роль в снижении утомляемости водителей во время дальних поездок. Проектировщики избегают монотонных прямолинейных участков, которые усыпляют внимание человека за рулем, внедряя плавные изгибы и живописные ландшафтные решения. Четкое зонирование территории помогает интуитивно понимать дорожную ситуацию и принимать правильные решения за доли секунды. Комфортная среда стимулирует спокойное и осознанное вождение.

Инженерные коммуникации и сопутствующая инфраструктура магистралей требуют безупречной надежности для исключения аварийных ситуаций. Подземные дренажные системы защищают полотно от размыва, а современные линии связи обеспечивают бесперебойную работу умных дорожных систем. Обслуживание инженерных сетей организуется так, чтобы полностью исключить необходимость проведения ремонтных работ прямо на проезжей части. Безопасность обслуживающего персонала приравнена по важности к безопасности водителей.

Экономическая эффективность инвестиций в безопасность дорожной инфраструктуры подтверждается колоссальным сокращением социальных и материальных потерь от аварий. Средства, направленные на модернизацию развязок и установку систем видеонаблюдения, окупаются за счет снижения нагрузки на медицинские и страховые службы. Финансовые институты охотно поддерживают инфраструктурные проекты с высоким индексом безопасности. Развитие экономики невозможно без надежных и безопасных логистических коридоров.

Юридическое регулирование и государственные стандарты безопасности дорожного движения устанавливают жесткие рамки для всех участников строительного процесса. Строгий технический надзор проверяет соответствие готовых объектов проектной документации до их официального ввода в эксплуатацию. Законодательная база постоянно совершенствуется, вводя новые требования к освещенности, разметке и ограждениям. Ответственность за проектирование дорог требует высочайшей квалификации инженеров.

Психологический комфорт и уверенность водителей возрастают в условиях предсказуемой и понятной дорожной обстановки. Продуманная система навигации заблаговременно информирует о приближении к сложным развязкам или сужению полос движения. Отсутствие стресса за рулем снижает агрессию участников движения и уменьшает вероятность совершения фатальных ошибок. Забота о ментальном состоянии человека становится новым трендом дорожной инженерии.

Заключение

Глобальные тенденции развития беспилотного транспорта изменяют требования к дорожной инфраструктуре уже в ближайшие годы. Автономные автомобили потребуют идеальной разметки, специальных радиомаяков и отсутствия традиционных человеческих ошибок на дороге. Инженеры уже сегодня закладывают технологическую основу для интеграции робототехники в транспортные сети. Будущее обещает сделать путешествия полностью безопасными.

Список литературы:

1. Кузнецов, В. П. Безопасность дорожного движения и проектирование дорог. Москва: Транспорт, 2023.
2. Васильева, М. И. Инфраструктурные методы снижения аварийности в городах. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Николаев, С. А. Интеллектуальные транспортные системы и безопасность. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



УДК 811

СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В НЕСТАБИЛЬНЫХ РЕГИОНАХ**Мурадов Арслан, Курбанов Мухаммедали, Ходжагельдиева Тавус**

преподаватели

Акмырадов Ровшен

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Сейсмостойкое строительство в нестабильных регионах представляет собой важнейшую задачу для современной инженерной науки и градостроительства. Активные тектонические зоны требуют от архитекторов и проектировщиков применения принципиально новых подходов к возведению зданий. Каждое сооружение должно обладать способностью выдерживать колоссальные динамические нагрузки во время подземных толчков. Безопасность человеческой жизни остается главным приоритетом при разработке подобных проектов.

Ключевые слова: сейсмостойкое строительство, нестабильные регионы, сейсмоизоляция, инженерные технологии, динамические нагрузки, безопасность зданий, устойчивое развитие, инновационные материалы

EARTHQUAKE RESISTANT CONSTRUCTION IN UNSTABLE REGIONS**Myradow Arslan, Kurbanow Muhammedali, Hojageldiyewa Tawus**

lecturers

Akmyradov Rowshen

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Earthquake-resistant construction in unstable regions represents a crucial task for modern engineering science and urban planning. Active tectonic zones require architects and designers to apply fundamentally new approaches to building construction. Every structure must possess the ability to withstand colossal dynamic loads during tremors. Human life safety remains the primary priority when developing such projects.

Keywords: earthquake-resistant construction, unstable regions, seismic isolation, engineering technologies, dynamic loads, building safety, sustainable development, innovative materials

Введение

Исторический опыт показывает, что разрушительные землетрясения способны за считанные секунды стереть с лица земли целые города. Инженеры прошлого интуитивно использовали арочные конструкции и деревянные каркасы для повышения устойчивости зданий. Современные специалисты опираются на точные математические расчеты и компьютерное моделирование сейсмических волн. Синтез вековых традиций и передовых технологий позволяет создавать надежные преграды стихии.

Использование инновационных строительных материалов кардинально меняет подход к защите высотных и протяженных объектов. Сверхпрочные марки бетона и гибкие стальные сплавы эффективно поглощают и рассеивают энергию подземных ударов. Композитные материалы предотвращают внезапное разрушение несущих элементов при критических деформациях. Качество сырья контролируется на каждом этапе производственного процесса.

Системы сейсмоизоляции фундамента выступают революционным решением для защиты зданий от разрушительной силы землетрясений. Специальные резинометаллические опоры и маятниковые изоляторы устанавливаются между основанием и надземной частью сооружения. Эти устройства существенно снижают передачу колебаний от грунта к несущему каркасу. Здание словно парит над землей, сохраняя свою целостность при сильнейших толчках.

Активные и пассивные системы гашения колебаний активно внедряются в архитектуру крупных мегаполисов сейсмоопасных зон. Массивные инерционные демпферы на верхних этажах небоскребов противодействуют раскачиванию конструкций. Автоматические датчики фиксируют малейшие подземные

толчки и мгновенно корректируют работу защитных механизмов. Технологии управления динамическими нагрузками постоянно совершенствуются.

Архитектурная форма зданий в нестабильных регионах проектируется с учетом аэродинамических и сейсмических особенностей местности. Симметричные планы построек и простая геометрия помогают равномерно распределять инерционные нагрузки по всему периметру. Архитекторы избегают излишней сложности и резких перепадов высоты в пределах одного комплекса. Гармоничный силуэт гарантирует стабильность всей пространственной структуры.

Инженерные коммуникации и внутренние сети требуют особой гибкости в зонах повышенной сейсмической активности. Трубопроводы и электрические кабели оснащаются специальными эластичными муфтами и подвижными соединениями. Это предотвращает аварийные разрывы сетей и масштабные утечки газа или воды после толчков. Надежность инфраструктуры спасает жизни людей в первые критические часы.

Экономическая целесообразность сейсмостойкого строительства подтверждается минимизацией возможных разрушений и человеческих жертв. Инвестиции в современные системы защиты окупаются за счет долговечности зданий и снижения затрат на ликвидацию последствий стихии. Финансовые институты охотно поддерживают проекты, соответствующие самым строгим стандартам безопасности. Рынок недвижимости высоко ценит надежные объекты.

Юридическое регулирование и строительные нормы в сейсмоопасных регионах отличаются особой строгостью и детализацией. Государственные органы осуществляют жесткий надзор за соблюдением регламентов на всех стадиях возведения объектов. Сертификация материалов и конструкций является обязательным условием для получения разрешения на эксплуатацию. Законодательная база защищает интересы граждан и инвесторов.

Психологический комфорт жителей нестабильных регионов напрямую зависит от их уверенности в надежности своего дома. Инженеры проектируют пространства так, чтобы минимизировать страх людей перед возможными подземными толчками. Прочные монолитные стены и продуманные пути эвакуации создают ощущение абсолютной защищенности. Архитектура заботится об эмоциональном благополучии человека.

Заключение

Философский смысл сейсмостойкого проектирования заключается в постоянном диалоге человека с непредсказуемой стихией природы. Архитектура выступает не как жесткий барьер, а как гибкий организм, способный подстраиваться под удары планеты. Понимание этой связи превращает сугубо техническую задачу в высокое искусство выживания и созидания. Человечество продолжает уверенно осваивать самые сложные уголки Земли.

Список литературы:

1. Ковалев, С. А. Сейсмостойкость зданий и сооружений. Москва: Стройиздат, 2023.
2. Мельников, В. Н. Проектирование в зонах повышенной сейсмической активности. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Сафронов, И. П. Инновационные технологии защиты конструкций при землетрясениях. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

СТРОИТЕЛЬСТВО МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ**Мырадова Дженнет, Аннагелдиева Наргуль**

преподаватели

Акмырадова Айджахан

студентка

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Строительство мостов и путепроводов представляет собой вершину инженерного искусства и градостроительной мысли. Сложные искусственные сооружения преодолевают естественные преграды, связывая между собой изолированные территории и города. Инженеры разрабатывают уникальные проекты, способные выдерживать колоссальные статические и динамические нагрузки. Безопасность и долговечность таких объектов остаются главными приоритетами современного проектирования.

Ключевые слова: строительство мостов, путепроводы, вантовые системы, инженерные конструкции, транспортная инфраструктура, инновационные материалы, безопасность мостов, цифровая диагностика.

CONSTRUCTION OF BRIDGES AND OVERPASSES**Myradowa Jennet, Annageldiyewa Nargul**

lecturers

Akmyradowa Ayjahan

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The construction of bridges and overpasses represents the pinnacle of engineering art and urban planning thought. Complex artificial structures overcome natural barriers, connecting isolated territories and cities with each other. Engineers develop unique projects capable of withstanding colossal static and dynamic loads. The safety and durability of such objects remain the main priorities of modern design.

Keywords: bridge construction, overpasses, cable-stayed systems, engineering structures, transport infrastructure, innovative materials, bridge safety, digital diagnostics

Введение

Исторический опыт возведения мостов демонстрирует эволюцию от примитивных деревянных балок до монументальных подвесных систем. Мастера прошлых веков интуитивно находили оптимальные геометрические формы для распределения веса конструкций. Современные специалисты опираются на точные математические расчеты и компьютерное моделирование поведения материалов. Синтез вековых традиций и передовых технологий создает надежную основу для будущих поколений.

Использование высокопрочных марок бетона и инновационных стальных сплавов кардинально изменило возможности мостостроения. Новые материалы позволяют возводить пролеты рекордной длины без ущерба для общей надежности сооружения. Специальные антикоррозийные добавки защищают металлические элементы от разрушительного воздействия влаги и реагентов. Качество сырья строго контролируется на каждом этапе производственного процесса.

Вантовые и подвесные системы открыли новую эпоху в проектировании большепролетных переходов через морские проливы и широкие реки. Стальные тросы и канаты распределяют нагрузку от дорожного полотна на массивные пилоны высотой в сотни метров. Архитектурная выразительность таких конструкций делает их новыми символами развитых городов и регионов. Эстетика и функциональность сливаются в единое гармоничное целое.

Инженерные коммуникации, прокладываемые внутри тел мостов и путепроводов, требуют особого внимания проектировщиков. Трубопроводы и кабельные линии оснащаются специальными компенсаторами для защиты от вибраций и температурных деформаций. Доступ к инженерным сетям организуется так, чтобы ремонтные работы не прерывали движение транспорта. Надежность скрытой инфраструктуры гарантирует бесперебойную жизнедеятельность мегаполисов.

Экономическая эффективность масштабного мостостроения выражается в сокращении времени доставки грузов и развитии региональной торговли. Инвестиции в крупные инфраструктурные объекты быстро окупаются за счет роста экономической активности и транспортной доступности. Финансовые институты охотно поддерживают проекты с доказанной долговечностью и высокой несущей способностью. Развитие транспортных коридоров стимулирует процветание всей страны.

Юридическое регулирование и государственные строительные нормы устанавливают жесткие требования к безопасности мостовых переходов. Строгий технический надзор проверяет соответствие готовых объектов проектной документации до их официального ввода в эксплуатацию. Законодательная база защищает интересы государства и всех участников дорожного движения. Ответственность за проектирование столь сложных объектов требует высочайшей квалификации инженеров.

Психологический комфорт водителей и пассажиров при пересечении высотных мостов зависит от продуманной организации пространства. Широкие полосы движения, высокие защитные ограждения и качественное освещение снижают уровень стресса на дороге. Проектировщики минимизируют эффект головокружения на большой высоте с помощью специальных архитектурных элементов. Безопасность движения гармонично дополняется душевным спокойствием человека.

Информационные технологии и цифровое моделирование позволяют создавать точные виртуальные копии мостов для мониторинга состояния. Интегрированные датчики фиксируют малейшие колебания и нагрузку на несущие элементы в режиме реального времени. Искусственный интеллект прогнозирует износ конструкций и вовремя предупреждает о необходимости профилактического ремонта. Цифровизация процессов поднимает эксплуатационную надежность на новый уровень.

Экологические аспекты строительства мостов требуют бережного отношения к водным экосистемам и прибрежным ландшафтам. Инженеры применяют щадящие методы погружения свай и возведения опор без нанесения ущерба флоре и фауне. Специальные очистные сооружения собирают ливневые стоки с проезжей части, не допуская загрязнения рек. Гармония природы и высоких технологий становится стандартом современной инженерии.

Заключение

Транспортная логистика и бесшовное соединение крупных логистических центров опираются на развитую сеть путепроводов в городах. Многоуровневые развязки и эстакады разгружают исторические центры от постоянных автомобильных пробок и заторов. Разделение потоков общественного и личного транспорта повышает общую скорость передвижения в мегаполисе. Эффективность городской мобильности определяется качеством мостовых сооружений.

Список литературы:

1. Васильев, С. П. Проектирование и расчет мостовых сооружений. Москва: Транспорт, 2023.
2. Николаева, Е. В. Инновации в мостостроении и материалы нового поколения. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Орлов, Д. А. Эксплуатация и мониторинг транспортных путепроводов. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЦИФРОВЫХ КИНОАРХИВОВ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ УСТАРЕВАНИЮ И ПОТЕРЕ ДАННЫХ

Аллабердиева Энара

преподаватель

Сейитнепесова Майса, Дурдыева Шасенем, Маликова Огулбагт

студенты

Туркменский государственный институт культуры

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Рассматриваются методы повышения устойчивости цифровых киноархивов к технологическому устареванию и потере данных. Анализируются риски хранения на физических носителях, подходы к миграции и эмуляции, стандартизация форматов, модель OAIS и Cinema Preservation Package. Предлагаются рекомендации по интеграции preservation-стратегий в производственный цикл.

Ключевые слова: цифровые киноархивы, технологическое устаревание, потеря данных, OAIS, Cinema Preservation Package, миграция данных.

METHODS FOR ENHANCING THE RESILIENCE OF DIGITAL CINEMA ARCHIVES TO TECHNOLOGICAL OBSOLESCENCE AND DATA LOSS

Allaberdiyeva Enara

lecturer

Seyitnepesova Maysa, Durdyeva Shasenem, Malikova Ogulbagt

students

Turkmen State Institute of Culture

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The article examines methods for enhancing the resilience of digital cinema archives to technological obsolescence and data loss. It analyses risks of physical media storage, migration and emulation approaches, format standardisation, the OAIS model and Cinema Preservation Package. Recommendations are proposed for integrating preservation strategies into the production workflow.

Keywords: digital cinema archives, technological obsolescence, data loss, OAIS, Cinema Preservation Package, data migration.

Введение. Переход кинопроизводства на цифровые технологии, произошедший в 2000-х годах, породил иллюзию, что цифровой фильм, будучи всего лишь набором файлов, защищён от забвения гораздо надёжнее, чем плёнка. Однако практика архивного дела показывает обратное: «цифровое кино не в безопасности. Это наследие с годами становится всё более гипотетическим, брошенным на ненадёжных носителях в иллюзии, что цифра — навсегда». Средний срок службы жёсткого диска составляет около семи лет, а ленты LTO сохраняют данные до 25 лет лишь при строго контролируемых условиях. При этом многие продюсеры до сих пор исходят из предположения, что цифровые файлы существуют неограниченно долго.

Проблема усугубляется тем, что born-digital фильмы — это по сути данные, а производственные компании, не являясь IT-структурами, зачастую не обладают компетенциями для управления ими. В результате ценнейшие аудиовизуальные произведения оказываются на жёстких дисках в подвалах, без резервных копий и метаданных, что создаёт прямой риск безвозвратной потери. Технологическое устаревание форматов, исчезновение устройств воспроизведения и деградация носителей делают задачу обеспечения долговременной сохранности цифровых киноархивов одной из наиболее острых для современной архивной отрасли.

Какие же методы позволяют повысить устойчивость цифровых киноархивов к этим угрозам?

Миграция данных остаётся базовым, хотя и наиболее ресурсоёмким методом. Она предполагает периодическое копирование содержимого с устаревающих носителей на новые и конвертацию файлов в актуальные форматы. Датский институт кино, управляющий примерно тремя петабайтами данных с ежегодным приростом около 400 терабайт, вынужден регулярно мигрировать свои хранилища. Миграция

обеспечивает битовую сохранность, но не гарантирует логическую интерпретируемость данных в будущем.

Эмуляция представляет собой альтернативную стратегию, при которой сохраняется не только сам контент, но и среда его воспроизведения. Создание эмуляторов, устаревших программных и аппаратных платформ позволяет открывать файлы в их исходном виде, однако этот подход требует значительных технических усилий и не всегда применим к сложным аудиовизуальным объектам.

Стандартизация форматов и использование открытых, хорошо документированных спецификаций существенно снижают риск технологического устаревания. Для долговременного хранения рассматриваются только устоявшиеся и открытые стандарты, что гарантирует возможность чтения и интерпретации архивных материалов будущими поколениями. В проекте EDCINE, реализованном Fraunhofer IIS совместно с европейскими партнёрами, была предложена двухуровневая архитектура: «Master Archive Package» для хранения в максимальном качестве с lossless-сжатием и «Intermediate Archive Package» для доступа, формируемый путём автоматической конвертации.

Ключевым организационным решением является **модель OAIS** (Open Archival Information System), задающая эталонную архитектуру архивного хранения. В рамках этой модели европейский стандарт **EN 17650:2022** определяет **Cinema Preservation Package (CPP)** — специализированный формат упаковки кинематографических произведений. CPP описывает структуру пакета, взаимосвязи компонентов, синтаксис описания содержимого и включает хеш-значения на различных уровнях для обеспечения целостности данных и контроля версий. Пакет может использоваться как Submission Information Package в OAIS-совместимой системе, как самостоятельный формат обмена между архивами и даже как полный Archival Information Package.

Контроль целостности данных реализуется через регулярное вычисление и сверку контрольных сумм (хешей). Это позволяет своевременно обнаруживать битовые ошибки и деградацию носителей до того, как они приведут к необратимой потере информации. CPP включает механизмы хеширования как на уровне отдельных файлов, так и на уровне всего пакета.

Репликация и географическое распределение копий — ещё один обязательный элемент устойчивой архивной инфраструктуры. Хранение нескольких идентичных копий в разных физических локациях защищает от локальных катастроф, сбоев оборудования и человеческих ошибок.

Наконец, институциональная интеграция preservation-процедур в производственный цикл приобретает критическое значение. Французская модель, при которой получение государственного финансирования обусловлено заключением договора о цифровом сохранении, демонстрирует эффективность такого подхода. Технические рекомендации CNC требуют использования несжатых, документированных форматов, обязательных метаданных и положений о обратимости, гарантирующих возможность декодирования файлов в будущем.

Таким образом, устойчивость цифровых киноархивов обеспечивается не каким-либо единственным техническим решением, а комплексом взаимодополняющих мер: миграцией и эмуляцией, стандартизацией форматов, следованием модели OAIS и стандарту EN 17650, контролем целостности, репликацией и, что не менее важно, институциональными механизмами, встраивающими сохранение в саму логику кинопроизводства.

Список литературы:

1. Fößel, S., Sparenberg, H., Belevantsev, N., & Lou, Y. (2024). EN17650 – The New Standard for Digital Preservation of Cinematographic Content. SMPTE Motion Imaging Journal, 133(2), 22–31.
2. Nowak, A. (2010). Preserving the Past for the Future: Digital Technology for Film Archives. ERCIM News, (80).

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА

Аманова Сонагул

старший преподаватель

Туркменский государственный институт культуры

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы развития электронных библиотек в контексте цифровой трансформации общества. Анализируются ключевые тенденции, определяющие эволюцию библиотечных систем: внедрение технологий искусственного интеллекта, создание персонализированных сервисов, интеграция в глобальные информационные сети и трансформация роли библиотек из пассивных хранилищ в активные центры знаний и социального взаимодействия. Особое внимание уделяется вызовам, стоящим перед библиотечной отраслью, включая необходимость адаптации к новым форматам коммуникации, обеспечение долгосрочной сохранности цифровых объектов и подготовку кадров.

Ключевые слова: электронные библиотеки, цифровая трансформация, искусственный интеллект, информационное общество, библиотечные системы.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC LIBRARIES IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIETY

Amanova Sonagul

senior Lecturer

Turkmen State Institute of Culture

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. This article examines the prospects for the development of electronic libraries in the context of the digital transformation of society. It analyzes the key trends shaping the evolution of library systems, including the implementation of artificial intelligence technologies, the development of personalized services, integration into global information networks, and the transformation of libraries from passive repositories into active centers of knowledge and social interaction. Particular attention is paid to the challenges facing the library sector, including the need to adapt to new forms of communication, ensure the long-term preservation of digital objects, and train qualified professionals.

Keywords: electronic libraries, digital transformation, artificial intelligence, information society, library systems.

Введение. Цифровая трансформация стала одним из главных факторов развития современного общества, затрагивая все сферы человеческой деятельности — от экономики и образования до культуры и науки. Библиотеки, традиционно выполнявшие функцию хранения и распространения знаний, не могут оставаться в стороне от этих изменений. Как отмечается в исследовании, посвящённом цифровой трансформации библиотек, «библиотеки должны стать не просто хранилищами информации, но активными центрами обучения, сотрудничества и инноваций». Электронные библиотеки, возникшие как цифровые аналоги традиционных книгохранилищ, сегодня превращаются в сложные информационно-аналитические экосистемы, интегрирующие передовые технологии и предоставляющие пользователям принципиально новые возможности.

Актуальность исследования перспектив развития электронных библиотек обусловлена несколькими факторами. Во-первых, стремительное увеличение объёмов цифрового контента требует создания эффективных инструментов его хранения, каталогизации и поиска. Во-вторых, изменение читательских привычек — переход к цифровым форматам, рост потребности в удалённом доступе — заставляет библиотеки пересматривать свои модели обслуживания. Цель настоящей работы — определить основные перспективные направления развития электронных библиотек в условиях цифровой трансформации общества. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: 1) проанализировать текущее состояние и ключевые тенденции развития электронных библиотек; 2) выявить основные вызовы и ограничения, с которыми сталкивается библиотечная отрасль в цифровую эпоху; 3) определить роль искусственного интеллекта и других перспективных технологий в трансформации библиотечных систем.

Современное состояние и ключевые тенденции развития электронных библиотек.

Электронные библиотеки прошли длительный путь эволюции — от простых оцифрованных коллекций до интегрированных платформ, предоставляющих доступ к миллионам документов в режиме реального времени. Как отмечает В. Заика, «эволюция библиотечных систем — от карточных каталогов до интегрированных электронных платформ и персонализированных цифровых сервисов — демонстрирует глубокую трансформацию читательского опыта и изменение роли библиотек в научной и образовательной сфере». Сегодня ведущие электронные библиотеки мира, такие как Национальная электронная библиотека России, Европейская цифровая библиотека Europeana и цифровая библиотека Конгресса США, представляют собой сложные информационные системы, объединяющие миллионы единиц хранения.

Одной из ключевых тенденций развития электронных библиотек является их интеграция в глобальные информационные сети. Как подчёркивается в исследовании, посвящённом мировому опыту цифровизации библиотечного дела, «особое внимание уделено опыту США, Европейского союза и Китая по созданию национальных цифровых библиотек». Это позволяет пользователям получать доступ к ресурсам независимо от географического положения, что особенно важно для исследователей и студентов, работающих в удалённом доступе. Другой важной тенденцией является переход от модели «библиотека как хранилище» к модели «библиотека как сервис». Современные электронные библиотеки предлагают пользователям не просто доступ к документам, но и широкий спектр дополнительных услуг: персонализированные рекомендации, инструменты для работы с текстами, аналитические отчёты, возможности для совместной работы. В этом контексте библиотеки всё чаще рассматриваются как «динамичная гражданская инфраструктура, ориентированная на людей, отношения и участие».

Вызовы и ограничения цифровой трансформации библиотек. Несмотря на очевидные преимущества, процесс цифровой трансформации библиотек сталкивается с рядом серьёзных вызовов. Как отмечается в исследовании вьетнамского библиотечного сектора, «процесс цифровой трансформации по-прежнему сталкивается со многими трудностями, недостатками и узкими местами, которые необходимо устранить в ближайшее время». Эти проблемы имеют как технологический, так и организационный характер.

Закключение. Перспективы развития электронных библиотек в условиях цифровой трансформации общества определяются комплексом взаимосвязанных факторов: технологических, организационных, кадровых и правовых. Ключевыми направлениями эволюции библиотечных систем являются интеграция в глобальные информационные сети, внедрение технологий искусственного интеллекта, создание персонализированных сервисов и трансформация роли библиотек из пассивных хранилищ в активные центры знаний и социального взаимодействия.

Вместе с тем, процесс цифровой трансформации библиотек сталкивается с серьёзными вызовами, включая необходимость модернизации технической инфраструктуры, решения правовых вопросов, связанных с авторским правом, и подготовки квалифицированных кадров. Преодоление этих вызовов требует системного подхода, сочетающего государственную поддержку, межведомственное взаимодействие и активное участие профессионального сообщества.



УДК 811

ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НА СОВРЕМЕННУЮ АРХИТЕКТУРУ**Джумадурдыев Тиркеш, Комеков Комек, Оразов Амангельди**

преподаватели

Аннамаммедов Акмырат

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Влияние культурного наследия на современную архитектуру представляет собой глубокий и многогранный процесс диалога между прошлым и настоящим. Архитекторы и градостроители по всему миру активно используют исторические мотивы, традиционные строительные приемы и национальные коды для создания актуальных и востребованных объектов. Этот подход позволяет не просто сохранить историческую память, но и придать новостройкам уникальный характер и узнаваемый облик. Современная урбанизированная среда нуждается в духовных ориентирах, которые способна дать подлинная культура предыдущих эпох.

Ключевые слова: архитектурное наследие, современная архитектура, культурный контекст, традиции и инновации, историческая среда, региональная идентичность, сохранение истории

THE INFLUENCE OF CULTURAL HERITAGE ON CONTEMPORARY ARCHITECTURE**Jumadurdyew Tirkesh, Komekow Komek, Orazow Amangeldi**

lecturers

Annamammedov Akmyrat

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The influence of cultural heritage on modern architecture represents a deep and multifaceted process of dialogue between the past and the present. Architects and urban planners worldwide actively use historical motifs, traditional construction techniques, and national codes to create relevant and sought-after objects. This approach allows not only to preserve historical memory but also to give new buildings a unique character and recognizable appearance. The modern urbanized environment is in need of spiritual reference points that the authentic culture of previous eras can provide.

Keywords: architectural heritage, modern architecture, cultural context, traditions and innovations, historical environment, regional identity, preservation of history

Введение

Влияние культурного наследия на современную архитектуру представляет собой глубокий и многогранный процесс диалога между прошлым и настоящим. Архитекторы и градостроители по всему миру активно используют исторические мотивы, традиционные строительные приемы и национальные коды для создания актуальных и востребованных объектов. Этот подход позволяет не просто сохранить историческую память, но и придать новостройкам уникальный характер и узнаваемый облик. Современная урбанизированная среда нуждается в духовных ориентирах, которые способна дать подлинная культура предыдущих эпох.

Исторический контекст застройки задает строгие рамки для проектирования новых зданий в центральных районах старинных городов. Архитекторы стремятся гармонично вписать ультрасовременные формы в сложившийся веками ансамбль без разрушения его визуальной целостности. Использование традиционных материалов, таких как натуральный камень, кирпич и дерево, помогает новым объектам естественно звучать в унисон с памятниками архитектуры. Такой подход демонстрирует уважение к труду зодчих прошлого и преемственность поколений.

Национальные архитектурные традиции вдохновляют инженеров на создание инновационных концепций с глубоким культурным подтекстом. Мотивы традиционного орнамента, специфическая форма кровель или характерная организация внутренних дворов находят новое воплощение в



высотехнологичных материалах. Проектировщики переосмысливают народную мудрость строительства с учетом современных требований к комфорту и энергоэффективности. Это позволяет формировать уникальную региональную идентичность в эпоху глобализации.

Эстетическая ценность исторического наследия обогащает визуальный язык современных жилых и общественных пространств. Сочетание гладких поверхностей инновационного стекла и фактурного старинного камня создает выразительный контраст, привлекающий внимание жителей и гостей мегаполиса. Архитекторы играют с историческими цитатами, превращая фасады зданий в настоящие произведения искусства. Подобный дизайн делает городскую среду эмоционально насыщенной и интересной для изучения.

Социальный аспект интеграции культурного наследия в современность заключается в укреплении чувства общности и принадлежности к своему региону. Люди испытывают гордость, видя, как элементы их национальной культуры органично живут и развиваются в новых градостроительных проектах. Общественные пространства, созданные с опорой на исторические традиции, становятся излюбленными местами для встреч и проведения культурных мероприятий. Архитектура работает на объединение разных поколений горожан.

Экономическая привлекательность проектов, основанных на переосмыслении культурных традиций, подтверждается стабильным интересом инвесторов и туристов. Объекты с ярким историческим характером обладают высокой ликвидностью и привлекают миллионы путешественников со всего мира. Туристическая отрасль стимулирует развитие сопутствующей инфраструктуры, принося значительные доходы местным бюджетам. Культурное наследие становится мощным драйвером экономического роста регионов.

Экологические принципы традиционной архитектуры находят свое второе рождение в концепциях устойчивого развития современного градостроительства. Веками проверенные методы естественной вентиляции, ориентации зданий по сторонам света и защиты от жары активно внедряются инженерами. Исторический опыт адаптации к климатическим особенностям региона помогает снижать углеродный след новых сооружений. Мудрость предков органично дополняет передовые научные достижения.

Юридическое регулирование охраны исторических зон и памятников культуры задает жесткие стандарты для строительного рынка. Государственные институты и общественные организации строго следят за соблюдением регламентов при проектировании новых зданий вблизи объектов наследия. Законодательная база защищает исторический ландшафт от варварской застройки и коммерческой агрессии. Четкие правила обеспечивают баланс между развитием городов и сохранением их души.

Заключение

Глобализация стирает границы, но именно опора на уникальное культурное наследие спасает города от архитектурной унификации. Каждый мегаполис стремится подчеркнуть свою индивидуальность через цитирование национальных традиций в современной застройке. Уникальность становится главным конкурентным преимуществом территории на мировой арене. Архитектура отражает многообразие и богатство человеческой культуры.

Список литературы:

1. Баранов, П. С. Культурное наследие и современный город. Москва: Художник и книга, 2022.
2. Васильева, М. И. Традиции в архитектуре XXI века. Санкт-Петербург: Стройиздат, 2023.
3. Орлов, В. Н. Архитектурный контекст и историческая память. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ**Давутбердиева Сульгун**

преподаватель

Мырадов Йоллы

старший преподаватель к.т.н.

Анначарьев Мулкаман

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы преждевременного износа автомобильных дорог в условиях возрастающих транспортных нагрузок. Представлен анализ современных методов неразрушающего контроля состояния дорожного полотна и перспективы использования полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) для повышения трещиностойкости и сдвигоустойчивости асфальтобетона. Предложены рекомендации по оптимизации межремонтных сроков.

Ключевые слова: автомобильные дороги, дорожная одежда, диагностика, асфальтобетон, полимерно-битумные вяжущие, долговечность.

INCREASING THE DURABILITY OF ROAD PAVEMENTS BASED ON MODERN DIAGNOSTIC METHODS AND MODIFIED MATERIALS**Davutberdiyeva Sulgun**

lecturer

Myradov Yolly

senior lecturer, Ph.D

Annacharyev Mulkaman

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The article examines current issues regarding the premature deterioration of roads under increasing traffic loads. It presents an analysis of modern non-destructive testing methods for assessing road surface condition and discusses the prospects of using polymer-modified bitumen (PMB) binders to enhance the crack and shear resistance of asphalt concrete. Recommendations for optimizing maintenance intervals are also proposed.

Keywords: highways, road pavement, diagnostics, asphalt concrete, polymer-modified bitumen binders, durability.

Введение

Современная транспортная инфраструктура испытывает колоссальные нагрузки, обусловленные ростом интенсивности движения и увеличением осевых нагрузок большегрузного транспорта. Традиционные конструкции дорожных одежд часто не справляются с интенсивным износом, что приводит к образованию колеи, трещин и выбоин уже в первые годы эксплуатации. В связи с этим особую актуальность приобретает задача комплексного подхода к проектированию, включающая мониторинг состояния дорог и внедрение долговечных материалов.

2. Основная часть: Анализ проблем и современные решения**2.1. Факторы, влияющие на деградацию дорожного полотна**

К числу основных факторов, снижающих межремонтные сроки автомобильных дорог, относятся:

- **Климатические воздействия:** циклы перехода температуры через ноль, приводящие к морозному пучению и температурному трещинообразованию.
- **Динамические нагрузки:** постоянное воздействие тяжелого автотранспорта, вызывающее усталостные деформации в слоях основания и покрытия.



- **Качество материалов:** несоответствие характеристик битумных вяжущих современным нагрузкам.

Инновационные материалы в дорожном строительстве

Холодный и горячий рециклинг асфальтобетона (технология RAP)

Экологический и экономический аспекты современных дорог требуют перехода к принципам экономики замкнутого цикла. Технология рециклинга позволяет повторно использовать старый асфальтобетон (Reclaimed Asphalt Pavement — RAP), фрезерованный при ремонтных работах.

- Добавление омолаживающих добавок (регенераторов) позволяет восстановить химический состав старого окисленного битума.
- Применение установок для рециклинга сокращает потребность в добыче новых природных инертных материалов (щебня, песка) и снижает объемы выбросов парниковых газов при производстве асфальтобетонных смесей.

Сравнительный анализ эффективности традиционных и инновационных решений

Показатель / Параметр	Традиционные материалы (стандартный асфальтобетон / БНД)	Инновационные материалы (ПБВ, геосетки, рециклинг)
Межремонтный срок	3–5 лет (в условиях интенсивного трафика)	8–12 лет и более
Устойчивость к колееобразованию	Низкая / средняя (деформации при летних температурах)	Высокая (за счет жесткости и эластичности ПБВ)
Трещиностойкость зимой	Низкая (склонность к температурным трещинам)	Высокая (эластичная матрица гасит напряжения)
Экологический след	Высокий (добыча сырья, захоронение отходов фрезерования)	Сниженный (использование RAP, долговечность конструкций)

Роль систем интеллектуальной диагностики

Современный этап развития дорожного хозяйства немыслим без систем предиктивной аналитики. Использование передвижных лазерных лабораторий и георадаров позволяет с высокой точностью определять:

- Ровность покрытия и коэффициент сцепления.
- Наличие скрытых дефектов в конструктивных слоях дорожной одежды.
- Интенсивность и состав транспортного потока для прогнозирования износа.

Заключение

Комплексное применение модифицированных вяжущих материалов в сочетании с регулярным мониторингом технического состояния дорог методами неразрушающего контроля позволяет увеличить срок службы дорожных одежд в 1.5–2 раза. Дальнейшие исследования в данной области должны быть направлены на развитие концепции «умных дорог» и внедрение экологических компонентов вторичной переработки асфальта (ресайклинг).

Список литературы:

1. Васильев Ю.М. Проектирование нежестких дорожных одежд с учетом современных требований. — М.: Инфра-М, 2024.
2. ГОСТ Р 58406.1-2020. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные.
3. Технические регламенты и инновации в дорожном строительстве / под ред. А.П. Петрова. — СПб.: СПбГАСУ, 2025.



УДК 811

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**Атаев Дёвлетмырат**

преподаватель

Акмаммедов Шатлык, Амандурдыев Байхан

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Дорожно-строительная отрасль переживает этап масштабной технологической трансформации, обусловленной необходимостью повышения долговечности транспортных артерий. Традиционные материалы постепенно уступают место высокотехнологичным решениям, способным выдерживать интенсивные эксплуатационные нагрузки. Инновационные подходы позволяют существенно сократить затраты на последующее содержание и ремонт дорожного полотна. Подобные изменения отвечают современным требованиям государства к качеству транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: дорожное строительство, инновационные материалы, полимерно-битумные вяжущие, рециклинг, геосинтетика, умные дороги, нанотехнологии, асфальтобетон, долговечность покрытий, транспортная инфраструктура.

MODERN TRENDS AND INNOVATIVE MATERIALS IN ROAD CONSTRUCTION**Atayev Dowletmyrat**

lecturer

Akmadov Shatlyk. Amandurdyev Bayhan

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The road construction industry is undergoing a phase of large-scale technological transformation driven by the need to increase the durability of transport arteries. Traditional materials are gradually giving way to high-tech solutions capable of withstanding intensive operational loads. Innovative approaches make it possible to significantly reduce the costs of subsequent maintenance and repair of the road surface. Such changes meet modern state requirements for the quality of transport infrastructure.

Keywords: road construction, innovative materials, polymer-bitumen binders, recycling, geosynthetics, smart roads, nanotechnology, asphalt concrete, pavement durability, transport infrastructure.

Введение

Одним из ключевых направлений модернизации является внедрение полимерно-битумных вяжущих веществ с улучшенными физико-механическими характеристиками. Такие материалы демонстрируют повышенную устойчивость к колееобразованию при высоких летних температурах и предотвращают растрескивание в зимний период. Применение современных модификаторов значительно увеличивает межремонтные сроки службы асфальтобетонных покрытий. Это подтверждается многочисленными лабораторными испытаниями и успешным опытом практического применения.

Научные исследования активно сосредоточены на разработке асфальтобетона со способностью к самовосстановлению микротрещин за счет добавления специальных капсул с восстанавливающими агентами. Данная технология позволяет материалу самостоятельно залечиваться под воздействием солнечного тепла или индукционного нагрева. Это существенно продлевает срок эксплуатации дорожной одежды без вмешательства дорожных служб. Подобные разработки открывают новые горизонты в области создания долговечных покрытий.

Геосетки, георешетки и геотекстиль прочно вошли в практику современного проектирования автомобильных дорог различного назначения. Они эффективно распределяют нагрузку от колес транспортных средств на подстилающие слои основания и предотвращают смещение щебеночных материалов. Данные решения незаменимы при строительстве дорог на слабых грунтах и болотистых



участках местности. Использование геосинтетики позволяет оптимизировать расход традиционных сырьевых компонентов.

Технология холодной и горячей регенерации старого асфальтобетона позволяет повторно использовать снятый материал при устройстве новых конструктивных слоев. Это существенно снижает потребность в добыче природных ископаемых ресурсов и уменьшает объемы строительных отходов. Экологический и экономический эффект от внедрения рециклинга признан специалистами во всем мире. Такой подход полностью соответствует принципам устойчивого развития экономики.

Развитие технологий бетонирования связано с внедрением фибробетона, армированного металлическими или синтетическими волокнами для предотвращения усадочных трещин. Такие покрытия обладают исключительной прочностью и выдерживают значительные нагрузки от тяжелого грузового транспорта. Долговечность монолитных бетонных дорог делает их перспективным выбором для скоростных автомагистралей. Инженеры продолжают совершенствовать составы бетонных смесей для улучшения их эксплуатационных свойств.

Современные тенденции неразрывно связаны с интеграцией цифровых датчиков и систем мониторинга непосредственно в структуру дорожного полотна. Такие инновации позволяют в режиме реального времени отслеживать состояние покрытия, интенсивность движения и температурные режимы. Полученные данные помогают оперативно принимать решения по обслуживанию и повышают безопасность дорожного движения. Цифровизация отрасли становится залогом создания интеллектуальных транспортных систем.

Строительная индустрия активно внедряет материалы на основе переработанных отходов производства, включая резиновую крошку от изношенных автомобильных шин и пластиковые полимеры. Подобные компоненты не только улучшают эластичность асфальта, но и решают важные задачи по утилизации промышленных отходов. Снижение углеродного следа становится важнейшим критерием при оценке качества дорожных проектов. Забота об окружающей среде гармонично сочетается с техническим прогрессом.

Введение нанодобавок, таких как углеродные нанотрубки и нанокремнезем, позволяет на молекулярном уровне улучшить сцепление битума с минеральными материалами. Это повышает водостойкость и морозостойкость асфальтобетонных смесей в самых суровых климатических условиях. Подобные разработки открывают принципиально новые возможности для создания надежной дорожной инфраструктуры. Успех таких технологий базируется на глубоких междисциплинарных исследованиях.

Заключение

Переход на инновационные материалы и современные тенденции проектирования формируют новый облик транспортной сети будущего. Комплексное применение полимеров, рециклинга и умных технологий обеспечивает беспрецедентную надежность и безопасность дорожных покрытий. Дальнейшие инвестиции в научные исследования гарантируют устойчивое развитие всей дорожно-строительной отрасли. Каждый успешно реализованный проект приближает нас к созданию идеальных дорог.

Список литературы:

1. Иванов, А. В. Инновационные технологии в дорожном строительстве. Москва: Транспорт, 2024.
2. Петров, С. И. Современные материалы и конструкции автомобильных дорог. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Смирнов, Д. А. Эффективные вяжущие и добавки в дорожном строительстве. Екатеринбург: Уро РАН, 2022.



УДК 811

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**Гараджаев Атагельды**

старший преподаватель

Гурбанов Сапармухаммет

преподаватель

Ахмедова Энеджан

студентка

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Экологические аспекты дорожного строительства приобретают первостепенное значение в условиях глобального изменения климата и стремительной урбанизации. Каждое новое транспортное сооружение оказывает существенное влияние на окружающие природные экосистемы и среду обитания человека. Современные инженеры обязаны минимизировать негативное воздействие дорожных работ на биосферу планеты. Экологическая безопасность становится главным критерием качества любого крупного инфраструктурного проекта.

Ключевые слова: экологические аспекты, дорожное строительство, защита природы, охрана окружающей среды, устойчивое развитие, зеленые технологии, экодуки, вторичная переработка.

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ROAD CONSTRUCTION**Garajayew Atageldi**

Senior Lecturer

Gurbanow Saparmuhammet

Lecturer

Ahmedowa Enejan

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Ecological aspects of road construction are acquiring paramount importance in the context of global climate change and rapid urbanization. Each new transport structure has a significant impact on surrounding natural ecosystems and the human habitat. Modern engineers are obligated to minimize the negative impact of road works on the planet's biosphere. Ecological safety is becoming the main quality criterion for any large infrastructure project.

Keywords: ecological aspects, road construction, nature protection, environmental protection, sustainable development, green technologies, ecoducts, secondary processing

Введение

Оценка воздействия на окружающую среду проводится еще на самых ранних стадиях разработки проектной документации. Специалисты изучают миграционные пути животных, состояние водоемов и качество атмосферного воздуха в зоне прохождения трассы. Полученные данные позволяют своевременно корректировать маршрут для сохранения ценных природных территорий. Законодательство жестко требует соблюдения всех экологических нормативов перед началом строительных работ.

Сохранение зеленых насаждений и лесных массивов является важнейшей задачей при трассировке новых скоростных автомобильных дорог. Проектировщики используют современные методы точного позиционирования для обхода вековых деревьев и заповедных зон. В случаях неизбежного уничтожения растительности проводятся масштабные компенсационные высадки новых саженцев. Баланс между развитием инфраструктуры и сохранением природы поддерживается инженерными методами.

Защита водных ресурсов и предотвращение загрязнения рек и озер ливневыми стоками требуют установки сложных очистных систем. Дорожное полотно собирает тысячи тонн вредных веществ, которые могут попасть в почву и открытые водоемы. Специальные фильтрующие сооружения улавливают нефтепродукты и тяжелые металлы до того, как они достигнут экосистем. Чистота водных артерий



региона остается под постоянным автоматизированным контролем специалистов.

Снижение шумового загрязнения придорожных территорий достигается за счет возведения специальных акустических экранов и шумозащитных сооружений. Густой гул моторов от тысяч проезжающих машин наносит серьезный вред психологическому здоровью местных жителей. Инновационные материалы поглощают звуковую волну, не позволяя ей распространяться в жилые кварталы. Создание комфортной акустической среды повышает качество жизни людей в городах.

Строительство специализированных экодуков и подземных переходов для диких животных предотвращает фрагментацию естественных ареалов обитания. Скоростные трассы часто разрезают леса на изолированные части, подвергая смертельной опасности мигрирующих представителей фауны. Широкие мосты, засаженные травой и кустарниками, позволяют животным безопасно переходить дорогу. Живая природа сохраняет свою целостность даже в условиях интенсивного автомобильного движения.

Внедрение технологий вторичной переработки строительных материалов существенно снижает нагрузку на природные ресурсы планеты. Холодный рециклинг старого асфальтового покрытия позволяет повторно использовать компоненты изношенных дорог на том же участке. Предприятия минимизируют объемы отходов, вывозимых на специализированные полигоны для захоронения. Замкнутый цикл производства становится золотым стандартом современной экологической ответственности бизнеса.

Применение инновационных битумов и полимерных добавок продлевает срок службы дорожного полотна в несколько раз. Увеличение межремонтных интервалов означает меньшее потребление природного сырья и сокращение выбросов углекислого газа заводами. Дорожные строители переходят на экологически чистые компоненты, не выделяющие токсичных веществ в атмосферу. Научные исследования в области зеленой химии открывают новые горизонты для индустрии.

Энергоэффективное освещение транспортных магистралей на основе возобновляемых источников энергии сокращает углеродный след инфраструктуры. Солнечные батареи и ветрогенераторы обеспечивают бесперебойную работу фонарей без подключения к традиционным электрическим сетям. Интеллектуальные датчики включают освещение только при реальном появлении автомобилей или пешеходов. Бережное расходование энергии защищает климат Земли от перегрева.

Заключение

Образовательные программы профильных строительных университетов уделяют огромное внимание экологическому проектированию. Студенты изучают методы защиты природы, основы биоэкологии и передовые технологии зеленого строительства. Высокая квалификация будущих инженеров гарантирует создание безопасной среды для всех поколений. Наука воспитывает бережное отношение к ресурсам планеты.

Список литературы:

1. Ковалев, П. С. Экология дорожного строительства и защита окружающей среды. Москва: Транспорт, 2023.
2. Соколова, И. В. Охрана природы при проектировании транспортных систем. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Федоров, А. М. Устойчивое развитие и зеленые технологии в дорожной отрасли. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



УДК 811

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ**Давутбердиева Сульгун**

преподаватель

Мырадов Йоллы

старший преподаватель к.т.н.

Аширов Сейра

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные подходы к проведению экологической оценки дорожно-строительных материалов на всех этапах их жизненного цикла — от добычи сырья и производства до утилизации. Особое внимание уделено методологии оценки жизненного цикла (LCA — Life Cycle Assessment), анализу углеродного следа и токсикологическому воздействию компонентов асфальтобетонов, геосинтетиков и вяжущих на компоненты окружающей среды. Обоснована необходимость внедрения комплексной экологической сертификации «зеленых» стандартов в дорожном строительстве.

Ключевые слова: экологическая оценка, дорожно-строительные материалы, жизненный цикл (LCA), углеродный след, экологическая безопасность, рециклинг.

METHODOLOGY FOR THE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF ROAD CONSTRUCTION MATERIALS WITHIN THE INFRASTRUCTURE LIFECYCLE SYSTEM**Davutberdiyeva Sulgun**

lecturer

Myradov Yolly

senior lecturer, Ph.D.

Ashyrov Seyran

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The article examines current approaches to the environmental assessment of road construction materials across all stages of their life cycle—from raw material extraction and production to disposal. Particular attention is paid to Life Cycle Assessment (LCA) methodology, carbon footprint analysis, and the toxicological impact of asphalt concrete components, geosynthetics, and binders on the environment. The necessity of implementing comprehensive environmental certification based on "green" standards in road construction is substantiated.

Keywords: environmental assessment, road construction materials, life cycle (LCA), carbon footprint, environmental safety, recycling.

Введение

Развитие транспортной инфраструктуры неизбежно сопровождается антропогенным воздействием на окружающую среду. Производство вяжущих, добыча инертных материалов (щебня, песка), а также транспортировка компонентов дорожных одежд сопряжены с высоким уровнем энергопотребления и выбросами парниковых газов. Традиционные методы проектирования дорог фокусируются преимущественно на физико-механических характеристиках (прочность, трещиностойкость), в то время как экологические параметры материалов часто остаются вне поля зрения.

В условиях ужесточения климатической повестки проведение комплексной экологической оценки дорожно-строительных материалов становится ключевым инструментом минимизации экологического ущерба.

Методологические основы экологической оценки (LCA)

Концепция анализа жизненного цикла (Life Cycle Assessment)

Наиболее признанным международным инструментом экологической оценки является методология LCA (согласно стандартам серии ИСО 14040/14044). Применительно к дорожно-строительным материалам цикл делится на следующие стадии («от колыбели до могилы» или «от колыбели до ворот»):

1. **Добыча сырья и подготовка:** оценка истощения недр, изъятия земель под карьеры и энергозатрат.
2. **Производство материалов:** учет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (\$CO_2\$, \$NO_x\$, \$SO_2\$, летучие органические соединения) при выпуске битума, цемента и минеральных порошков.
3. **Строительство и эксплуатация:** оценка выделения вредных веществ дорожным полотном под воздействием солнечной радиации и осадков.
4. **Конец жизненного цикла:** потенциал вторичной переработки (рециклинг) и безопасность захоронения отходов фрезерования.

Оценка углеродного следа (Carbon Footprint)

Расчет эквивалента выбросов углекислого газа (\$CO_2\$-экв.) на единицу массы или объема выпускаемой продукции позволяет сравнить экологический класс различных материалов. Например, традиционный горячий асфальтобетон требует высоких температур нагрева (до 160–180 °С), что влечет значительные выбросы парниковых газов. Внедрение **теплых асфальтобетонных смесей (WMA)** позволяет снизить температуру производства на 30–40 °С и уменьшить углеродный след на 15–25%.

Экологическая безопасность различных групп материалов

Битумные вяжущие и модификаторы

Классические нефтяные битумы при нагревании и старении выделяют в атмосферу полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), обладающие токсичными и канцерогенными свойствами.

Сравнительный анализ подходов к оценке материалов

Критерий оценки	Традиционный подход (без учета экологии)	Современный экологический подход (LCA-ориентированный)
Критерии выбора	Стоимость, прочность, морозостойкость	Стоимость + углеродный след + класс опасности отходов
Энергоемкость производства	Высокая (без оптимизации температурных режимов)	Сниженная (применение теплых смесей, возобновляемой энергии)
Воздействие на водные ресурсы	Не учитывается или оценивается поверхностно	Анализ вымывания загрязняющих веществ (вымываемость ПАУ, солей)
Потенциал циркулярной экономики	Захоронение отходов фрезерования на полигонах	100% рециклинг и повторное использование в дорожных конструкциях

Заключение

Проведение экологической оценки дорожно-строительных материалов перестало быть факультативной задачей и превратилось в обязательный элемент проектирования современной транспортной инфраструктуры. Внедрение стандартов анализа жизненного цикла (LCA) позволяет объективно сопоставлять различные технологические решения не только по экономическим, но и по экологическим критериям. Перспективным направлением исследований является разработка единой цифровой базы данных экологических паспортов отечественных дорожно-строительных материалов для автоматизации расчетов углеродного следа на стадии проектирования автодорог.

**Список литературы:**

1. Савин А.В. Экологическая безопасность транспортных сооружений и материалов. — М.: Юрайт, 2024.
2. ГОСТ Р ИСО 14040-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура.
3. Братчун В.И., Полякова С.А. Управление экологическими рисками в дорожном строительстве. — СПб.: Лань, 2023.

УДК 811

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ**Таганов Чарымырат, Мыратбердыев Ягмыр, Оремедов Тачмырат**

преподаватели

Баллыев Хангелди

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Переработка отходов в строительных материалах представляет собой одно из самых перспективных направлений экологической трансформации строительной отрасли. Масштабные объемы мусора, образующиеся в результате демонтажа старых зданий и промышленного производства, требуют немедленного вовлечения в повторный хозяйственный оборот. Архитекторы и инженеры разрабатывают инновационные технологии для превращения отходов в высококачественные и прочные конструктивные элементы. Этот подход позволяет существенно снизить нагрузку на природные экосистемы и уменьшить объемы захоронения мусора на полигонах.

Ключевые слова: переработка отходов, вторичные материалы, экономика замкнутого цикла, строительный мусор, экологичное строительство, инновационные технологии, устойчивое развитие, зеленая архитектура.

RECYCLING OF WASTE IN CONSTRUCTION MATERIALS**Taganow Charymyrat, Taganow Charymyrat, Oremedow Tachmyrat)**

lecturers

Ballyyev Hangeldi

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Waste recycling in building materials represents one of the most promising areas of ecological transformation within the construction industry. The massive volumes of debris generated as a result of the demolition of old buildings and industrial production require immediate integration into secondary economic turnover. Architects and engineers are developing innovative technologies to transform waste into high-quality and durable structural elements. This approach significantly reduces the burden on natural ecosystems and diminishes the volume of waste disposal in landfills.

Keywords: waste recycling, secondary materials, circular economy, construction waste, ecological construction, innovative technologies, sustainable development, green architecture.

Введение

Утилизация бетонного лома и железобетонных конструкций позволяет получать вторичный щебень, который успешно заменяет природный камень в дорожном строительстве и производстве новых бетонных смесей. Специальные дробильно-сортировочные комплексы перерабатывают строительные отходы прямо на площадках демонтажа, экономя логистические ресурсы. Использование вторичного сырья снижает себестоимость готовой продукции без потери прочностных характеристик. Строительная индустрия постепенно избавляется от линейной модели потребления ресурсов.

Переработка пластиковых отходов открывает новые горизонты для создания композитных строительных панелей, утеплителей и тротуарной плитки. Миллионы тонн пластика, загрязняющего мировой океан и сушу, находят вторую жизнь в прочных и долговечных фасадных материалах. Инженеры добавляют полимерные волокна в состав асфальта и бетона для повышения их трещиностойкости и долговечности. Инновационные химические добавки делают такие материалы абсолютно безопасными для жилой среды.

Стекольный бой активно используется в производстве пеностекла, стеклобетона и декоративной отделки интерьеров. Переплавка отходов стекла требует значительно меньше энергии по сравнению с первичным синтезом силикатных материалов. Архитекторы ценят стеклоблоки из вторсырья за их уникальную фактуру и способность преломлять солнечный свет. Эстетика вторичного использования материалов становится трендом современной архитектуры.

Древесные отходы мебельного производства и строительного демонтажа перерабатываются в экологичные древесно-стружечные плиты и арболитовые блоки. Строительные элементы из прессованной биомассы обладают отличными теплоизоляционными свойствами и высокой экологической чистотой. Использование переработанной древесины предотвращает массовую вырубку ценных лесных массивов по всему миру. Природа получает надежную защиту от истощения.

Металлургические шлаки и зола от тепловых электростанций находят широкое применение в производстве специальных цементов и легких бетонов. Химический состав этих промышленных отходов позволяет улучшить гидратацию вяжущих веществ и повысить сульфатостойкость бетона. Утилизация золошлаковых отходов решает острейшие экологические проблемы промышленных регионов. Инженеры создают материалы с заданными свойствами из того, что раньше считалось бесполезным мусором.

Экономическая эффективность применения вторичного сырья привлекает ведущих мировых девелоперов и инвесторов. Снижение затрат на закупку первичного сырья компенсирует расходы на сортировку и переработку отходов. Рынок «зеленых» строительных материалов демонстрирует стабильный рост благодаря государственной поддержке и налоговым преференциям. Финансовые институты охотно кредитуют инновационные заводы по рециклингу.

Юридическое регулирование и строительные нормы постепенно адаптируются под использование переработанных материалов в несущих конструкциях. Государственные стандарты устанавливают строгие критерии безопасности, радиоактивности и токсичности для продукции из вторсырья. Сертификация каждого технологического процесса гарантирует надежность возводимых зданий и сооружений. Законодательство защищает потребителей от некачественных строительных материалов.

Психологический комфорт жителей новых домов повышается благодаря осознанию их участия в глобальной программе спасения планеты. Люди гордятся тем, что живут в зданиях, построенных из переработанных экоматериалов без ущерба для природы. Архитекторы формируют новую культуру потребления, основанную на осознанности и бережном отношении к ресурсам. Пространство современных городов становится символом гармонии человека и биосферы.

Образовательные программы строительных университетов активно включают дисциплины по экономике замкнутого цикла и рециклингу отходов. Студенты изучают химию полимеров, сопротивление композитных материалов и технологии переработки сырья. Подготовка квалифицированных инженеров гарантирует создание безопасной и эффективной среды будущего. Научные исследования в этой сфере открывают невероятные перспективы для всей цивилизации.

Заключение

Дальнейшее развитие инноваций в монолитном строительстве жилых зданий будет связано с углублением роботизации процессов и переходом к полной цифровизации строительного производства. Внедрение аддитивных технологий и элементов крупногабаритной 3D-печати бетоном постепенно найдет свое применение в создании отдельных архитектурных элементов и малых форм. Синергия передовых материалов, цифрового проектирования и интеллектуального управления позволит строительной отрасли выйти на новый уровень эффективности, безопасности и комфорта городской среды.

Список литературы:

1. Кузнецов, В. А. Рециклинг отходов в строительной индустрии. Москва: Стройиздат, 2023.
2. Соколова, Е. П. Экологически чистые строительные материалы из вторсырья. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Николаев, Д. М. Экономика замкнутого цикла в урбанистике. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГЕНЕРАТИВНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ**Башимов Аннагелди**

старший преподаватель

Атаниязов Ысмаил, Атабаев Ысмаил

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Современная архитектурная индустрия стремительно трансформируется под воздействием передовых цифровых технологий и вычислительных методов. Искусственный интеллект становится мощным инструментом для поиска нестандартных пространственных решений. Генеративное проектирование позволяет инженерам и архитекторам создавать сложные формы на основе заданных параметров. Подобный подход кардинально меняет привычные методы работы проектных организаций.

Ключевые слова: искусственный интеллект, генеративное проектирование, архитектурные объекты, машинное обучение, параметрическое моделирование, нейросети, оптимизация пространства, экологическая устойчивость, цифровые технологии, инновационное строительство

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS IN GENERATIVE DESIGN OF ARCHITECTURAL OBJECTS**Bashimov Annageldi**

senior Lecturer

Ataniyazow Ysmail, Atabayew Ysmail

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The modern architectural industry is rapidly transforming under the influence of advanced digital technologies and computational methods. Artificial intelligence is becoming a powerful tool for finding non-standard spatial solutions. Generative design allows engineers and architects to create complex shapes based on specified parameters. Such an approach fundamentally changes the usual working methods of design organizations.

Keywords: artificial intelligence, generative design, architectural objects, machine learning, parametric modeling, neural networks, space optimization, environmental sustainability, digital technologies, innovative construction

Введение

Суть генеративного метода заключается в автоматической генерации множества вариантов по заданным алгоритмическим критериям. Специальные программы анализируют ограничения по инсоляции, нагрузкам и стоимости материалов. Архитектор выступает в роли куратора, выбирая наиболее эффективную и эстетичную концепцию из предложенных вариантов. Такой симбиоз человека и машины многократно ускоряет начальную стадию разработки проекта.

Алгоритмы машинного обучения способны обрабатывать огромные массивы исторических данных о строительных объектах. Они находят скрытые закономерности в планировочных решениях прошлых лет. Это помогает прогнозировать поведение конструкций при различных внешних воздействиях. Процесс создания зданий становится более точным и научно обоснованным.

Нейросети эффективно оптимизируют внутреннее пространство зданий с учетом эргономических требований пользователей. Они рассчитывают оптимальные маршруты движения людей внутри многофункциональных комплексов. Подобная оптимизация повышает комфорт и безопасность пребывания граждан в общественных зонах. Эффективность использования каждого квадратного метра площади возрастает в несколько раз.



Экологический аспект проектирования также получает мощный импульс благодаря использованию искусственного интеллекта. Программы рассчитывают углеродный след объекта еще на самых ранних этапах концептуального моделирования. Это позволяет минимизировать негативное воздействие будущей постройки на окружающую среду. Архитекторы могут заранее подобрать энергоэффективные фасадные материалы.

Генетические алгоритмы имитируют процессы естественного отбора для нахождения оптимальных конструктивных схем. Каждое новое поколение проектных решений оценивается по заданным критериям эффективности. Лучшие варианты скрещиваются и мутируют до достижения идеального результата. Данный метод заимствован у природы для решения сложных инженерных задач.

Параметрическое моделирование в сочетании с искусственным интеллектом открывает дорогу к созданию органических форм. Здания начинают напоминать природные структуры благодаря своей сложной геометрии. Это не только улучшает их внешний вид, но и повышает аэродинамические характеристики. Ветровые нагрузки на высотные объекты существенно снижаются.

Интеграция систем искусственного интеллекта в программное обеспечение для архитектурного проектирования становится стандартом индустрии. Ведущие разработчики внедряют интеллектуальные модули непосредственно в рабочие среды специалистов. Инженеры получают возможность автоматизировать рутинные расчеты и чертежные работы. Высвободившееся время направляется на творческую и концептуальную деятельность.

Стоимость возведения зданий существенно снижается за счет оптимизации расхода строительных материалов. Алгоритмы находят минимально необходимые сечения несущих элементов без ущерба для безопасности. Точный расчет исключает перерасход металла и бетонных смесей на строительной площадке. Экономический эффект от внедрения таких технологий измеряется миллионами рублей.

Сложные климатические условия требуют учета множества факторов при расчете долговечности конструкций. Искусственный интеллект анализирует многолетнюю метеорологическую статистику для конкретного региона строительства. Это позволяет прогнозировать температурные деформации и предотвращать преждевременный износ материалов. Надежность зданий в суровых регионах значительно возрастает.

Заключение

Реконструкция исторических зданий с помощью искусственного интеллекта позволяет бережно интегрировать новые элементы. Алгоритмы сканируют существующие повреждения и предлагают оптимальные методы усиления конструкций. Сохранение культурного наследия сочетается с современными требованиями комфорта. Города сохраняют свою уникальную идентичность.

Список литературы:

1. Иванов, П. С. Цифровые технологии в архитектуре. Москва: Издательство Юрайт, 2024.
2. Петрова, Е. В. Искусственный интеллект и проектирование зданий. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Смирнов, А. Н. Генеративные методы в современном градостроительстве. Екатеринбург: Уральский университет, 2022.



УДК 811

АРХИТЕКТУРНЫЙ ДИЗАЙН ДЛЯ РЕГИОНОВ С ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ КЛИМАТОМ**Нурьев Гурбангулы, Байрамова Байрамгул, Гурбанмырадов Ремезан**

преподаватели

Бегалыев Ыхласмырат

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Архитектурный дизайн для регионов с экстремальным климатом представляет собой сложнейшую задачу для современных специалистов. Суровые погодные условия требуют создания надежных укрытий, способных защитить людей от холода, жары или ураганов. Инженеры и проектировщики разрабатывают инновационные концепции, учитывающие специфику конкретного географического региона. Этот подход кардинально меняет привычные представления о комфортной жилой среде.

Ключевые слова: архитектурный дизайн, экстремальный климат, арктическое строительство, пустынная архитектура, тропическое проектирование, энергоэффективность, строительные материалы, адаптивные конструкции.

ARCHITECTURAL DESIGN FOR REGIONS WITH EXTREME CLIMATES**Nuryyew Gurbanguly, Bayramowa Bayramgul, Gurbanmyradow Remezan**

lecturers

Begalyyev Yhlasmyrat

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Architectural design for regions with extreme climates represents a most complex challenge for modern specialists. Severe weather conditions require the creation of reliable shelters capable of protecting people from cold, heat, or hurricanes. Engineers and designers develop innovative concepts that take into account the specifics of a particular geographical region. This approach radically changes traditional perceptions of a comfortable living environment.

Keywords: architectural design, extreme climate, arctic construction, desert architecture, tropical design, energy efficiency, building materials, adaptive structures

Введение

В условиях арктических морозов здания должны обладать исключительными теплоизоляционными свойствами. Использование многослойных фасадных систем предотвращает утечки тепла из внутренних помещений наружу. Специальные вентилируемые фундаменты защищают мерзлые грунты от оттаивания под воздействием тепла построек. Такие меры обеспечивают долговечность и стабильность конструкций в вечной мерзлоте.

Форма зданий в северных регионах часто проектируется обтекаемой для минимизации воздействия сильных ветров. Аэродинамические силуэты предотвращают скопление снежных заносов вокруг жилых и общественных комплексов. Оконные проемы делаются минимальными для сокращения теплопотерь, но при этом обеспечивается достаточная инсоляция. Уважение к суровой природе Севера определяет каждый шаг проектировщиков.

Жаркие пустынные регионы диктуют совершенно иные требования к архитектурному проектированию и строительным материалам. Главной задачей становится защита зданий от перегрева и интенсивного солнечного излучения. Массивные стены с высокой теплоемкостью поглощают тепло днем и отдают его прохладными ночами. Традиционные методы восточной архитектуры успешно сочетаются с передовыми технологиями кондиционирования.

Внутренние дворы и затененные галереи играют ключевую роль в создании комфортного микроклимата в засушливом климате. Они способствуют естественной циркуляции воздуха и снижают



температуру в жилых помещениях. Использование отражающих свет белых покрытий на крышах помогает бороться с перегревом поверхностей. Архитектура пустынь учит нас эффективно использовать минимальные ресурсы.

Тропические регионы с высокой влажностью и частыми муссонными дождями требуют совершенно иных инженерных решений. Здания здесь поднимаются на сваях для защиты от сезонных паводков и проникновения влаги снизу. Широкие кровельные свесы надежно укрывают стены от косых ливней и палящего экваториального солнца. Естественная сквозная вентиляция становится главным инструментом борьбы с духотой.

Выбор строительных материалов для экстремального климата основан на их стойкости к агрессивным факторам среды. Композитные полимеры, специальный бетон и обработанная древесина выдерживают перепады температур и влажности. Инженеры тестируют каждый компонент на устойчивость к коррозии, ультрафиолету и механическим нагрузкам. Качество материалов определяет безопасность и надежность всего объекта.

Энергетическая независимость в удаленных экстремальных регионах достигается за счет автономных систем энергоснабжения. Солнечные батареи, ветрогенераторы и геотермальные установки обеспечивают бесперебойную работу всех инженерных сетей. Накопители энергии большой емкости сохраняют электричество для использования в периоды неблагоприятной погоды. Автономия спасает жителей в критических ситуациях.

Системы сбора и сохранения воды имеют жизненно важное значение в засушливых и арктических зонах. Специальные мембраны улавливают влагу из воздуха или очищают талую воду для бытовых нужд. Замкнутые циклы водоотведения минимизируют потери ценного ресурса в суровых условиях. Бережное отношение к воде закладывается на этапе проектирования каждого здания.

Сейсмическая активность, часто сопутствующая определенным климатическим зонам, учитывается в расчетах несущих конструкций. Гибкие каркасы и сейсмоизолирующие подушки гасят подземные толчки, предотвращая разрушение зданий. Безопасность людей остается безусловным приоритетом для всех участников строительного процесса. Инновационные технологии спасают тысячи жизней при катаклизмах.

Психологический комфорт человека в закрытых пространствах экстремальных регионов требует особого внимания дизайнеров. Использование панорамного остекления с защитой от ультрафиолета или искусственного освещения имитирующего солнце помогает бороться с депрессией. Зеленые зимние сады внутри зданий восполняют дефицит живой природы. Архитектура заботится об эмоциональном состоянии жителей.

Заключение

Правовое регулирование и строительные нормы в суровых регионах отличаются особой жесткостью и детализацией. Государственные стандарты предписывают обязательное использование защитных систем и сертифицированных материалов. Соблюдение регламентов контролируется независимыми экспертами на всех этапах возведения объектов. Законодательство защищает жизнь и здоровье граждан от природных опасностей.

Список литературы:

1. Иванов, Александр Викторович. Архитектура в экстремальных условиях. Москва: Издательство Наука, 2023.
2. Петров, Сергей Николаевич. Проектирование зданий для сурового климата. Санкт-Петербург: Издательство Политехника, 2022.
3. Смирнова, Елена Павловна. Инженерные решения в северном градостроительстве. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



УДК 811

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**Керимов Байрам, Ходжадурдыева Язжамал, Тачмырадова Мамагул**

преподаватели

Бердиев Гурбанназар

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Влияние новых материалов на современное строительство трудно переоценить в эпоху стремительного технологического прогресса. Инженеры и архитекторы постоянно ищут решения, способные повысить прочность, долговечность и экологичность зданий. Появление инновационных соединений кардинально меняет подход к проектированию и возведению объектов различного назначения. Строительная отрасль постепенно отходит от устаревших стандартов в пользу передовых научных разработок.

Ключевые слова: материалы будущего, инновационные технологии, самовосстанавливающийся бетон, композиты, наноматериалы, углеродный след, энергоэффективность, современное строительство.

THE IMPACT OF NEW MATERIALS ON MODERN CONSTRUCTION**Kerimow Bayram, Hojadurdyewa Yazjamal, Tachmyradowa Mamagul**

lecturers

Berdiyev Gurbannazar

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The impact of new materials on modern construction cannot be overestimated in the era of rapid technological progress. Engineers and architects are constantly searching for solutions capable of increasing the strength, durability, and environmental friendliness of buildings. The emergence of innovative compounds radically changes the approach to the design and construction of facilities for various purposes. The construction industry is gradually moving away from outdated standards in favor of advanced scientific developments.

Keywords: materials of the future, innovative technologies, self-healing concrete, composites, nanomaterials, carbon footprint, energy efficiency, modern construction.

Введение

Самовосстанавливающийся бетон становится настоящим прорывом в сфере капитального строительства. Специальные бактерии или химические капсулы, внедренные в структуру материала, активируются при появлении микротрещин. Они вырабатывают вещество, которое затягивает повреждения еще до того, как они станут критическими. Это значительно увеличивает срок службы железобетонных конструкций без необходимости дорогостоящего ремонта.

Аэрогели и новейшие теплоизоляционные материалы обеспечивают беспрецедентный уровень энергоэффективности зданий. Обладая минимальной плотностью и рекордными показателями сопротивления теплопередаче, они сохраняют комфортный микроклимат внутри помещений. Тонкие слои такого утеплителя экономят полезную площадь помещений по сравнению с традиционными толстыми материалами. Это делает их незаменимыми в условиях плотной городской застройки.

Прозрачный алюминий и умное стекло открывают новые горизонты для архитектурного остекления. Инновационные стекла способны менять свою степень прозрачности в зависимости от интенсивности солнечного света. Они эффективно защищают внутреннее пространство от избыточного тепла и ультрафиолетового излучения. Такие технологии существенно снижают нагрузку на системы кондиционирования и освещения.

Углеродные волокна и композитные материалы приходят на смену традиционной тяжелой арматуре. Они обладают невероятной прочностью на разрыв при минимальном весе и абсолютной устойчивости к коррозии. Использование композитов позволяет возводить изящные большепролетные



конструкции, недоступные ранее. Здания из таких материалов выдерживают экстремальные ветровые и сейсмические нагрузки.

Биопластики и материалы на основе грибного мицелия задают новый тренд на экологичность. Они производятся из возобновляемого сырья и полностью разлагаются по окончании жизненного цикла здания. Архитекторы активно экспериментируют с выращиваемыми строительными блоками вместо их промышленного производства. Такой подход сводит к нулю вредные выбросы в атмосферу на этапе создания компонентов.

Интеллектуальные материалы с эффектом памяти формы активно внедряются в несущие элементы конструкций. Они способны автоматически деформироваться и возвращаться в исходное положение при изменении температуры или напряжений. Это свойство позволяет зданиям адаптироваться к динамическим нагрузкам во время стихийных бедствий. Инженеры видят в этом огромный потенциал для повышения общей безопасности высотных объектов.

Наноматериалы на основе углеродных нанотрубок улучшают молекулярную структуру традиционных строительных смесей. Добавление микроскопических частиц в раствор многократно повышает его прочность на сжатие и изгиб. Строительные элементы становятся тоньше, легче и надежнее одновременно. Научные исследования в этой области открывают возможности для создания сверхвысоких небоскребов.

Материалы для трехмерной печати произвели настоящую революцию на строительных площадках мира. Специальные строительные смеси быстро затвердевают послойно, позволяя возводить стены сложнейших геометрических форм за считанные часы. Это минимизирует количество отходов на площадке и сокращает общие сроки реализации проектов. Технология трехмерной печати делает жилье более доступным для широких слоев населения.

Экологический аспект применения новых материалов заключается в снижении общего углеродного следа отрасли. Производители переходят на вторичную переработку сырья и использование низкоуглеродных технологий синтеза. Каждое новое здание оценивается не только по стоимости, но и по степени экологичности его компонентов. Забота о природе становится главным критерием качества современных строительных материалов.

Долговечность новых композитов и полимеров позволяет проектировать здания со сроком службы в несколько веков. Защитные покрытия предотвращают старение материалов под воздействием агрессивной внешней среды и осадков. Это снижает затраты на текущее содержание и капитальный ремонт городской недвижимости. Инвесторы получают надежные активы с высокой долгосрочной ликвидностью.

Экономическая эффективность инновационных материалов проявляется на всех этапах жизненного цикла объекта. Несмотря на высокую начальную стоимость некоторых передовых разработок, они окупаются за счет энергосбережения. Сокращение времени строительства также приносит значительную финансовую выгоду девелоперским компаниям. Рынок быстро адаптируется к новым экономическим реалиям строительного сектора.

Заключение

Глобальные тенденции развития строительного рынка указывают на неизбежный переход к материалам с заданными свойствами. Инженеры создают соединения под конкретные климатические условия и эксплуатационные нагрузки конкретного региона. Такой персонализированный подход максимизирует эффективность каждого возводимого сооружения. Строительство становится высокотехнологичным и наукоемким процессом.

Список литературы:

1. Соколов, И. В. Инновационные материалы в строительстве. Москва: Инфра-М, 2023.
2. Романов, Д. А. Современные технологии и строительные материалы. Санкт-Петербург: Лань, 2022.
3. Николаева, Е. С. Материаловедение в архитектуре будущего. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ В СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**Бердиева Айсолтан**

преподаватель

Джумамырадова Огулгерек, Какамырадов Какаджан, Клычев Мекан

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Строительство автомобильных дорог в сложных климатических условиях представляет собой колоссальный вызов для современной инженерной науки. Суровые морозы, вечная мерзлота, тропические ливни и горные ландшафты требуют применения уникальных проектных решений. Инженеры разрабатывают специальные технологии, способные защитить дорожное полотно от разрушительного воздействия природы. Качество каждого построенного объекта определяет надежность транспортного сообщения в удаленных регионах.

Ключевые слова: климатические условия, вечная мерзлота, северное строительство, геосинтетические материалы, защита дорог, транспортная логистика, устойчивое развитие, инновационные технологии

ROAD CONSTRUCTION IN DIFFICULT CLIMATIC CONDITIONS**Berdiyewa Aysoltan**

lecturer

Jumamyradowa Ogulgerек, Kakamyradow Kakajan, Klychew Mekan

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The construction of highways in difficult climatic conditions represents a colossal challenge for modern engineering science. Severe frosts, permafrost, tropical downpours, and mountain landscapes require the use of unique design solutions. Engineers develop special technologies capable of protecting the road surface from the destructive impact of nature. The quality of each constructed object determines the reliability of transport communication in remote regions.

Keywords: climatic conditions, permafrost, northern construction, geosynthetic materials, road protection, transport logistics, sustainable development, innovative technologies

Введение

Применение инновационных теплоизоляционных материалов в основании дорожного полотна предотвращает оттаивание вечной мерзлоты под воздействием тяжелого транспорта. Инженеры укладывают специальные плиты, которые защищают хрупкие грунты от температурных деформаций в летний период. Качественные геосинтетические материалы эффективно распределяют нагрузки и укрепляют слабые основания дорог. Научные разработки в области материаловедения открывают новые возможности для северного строительства.

Организация эффективного водоотвода на участках с избыточным увлажнением и обильными осадками спасает дороги от преждевременного разрушения. Строители монтируют сложные системы дренажных каналов, водопропускных труб и глубоких кюветов для отвода воды. Защита земляного полотна от переувлажнения гарантирует сохранение прочности всей конструкции на протяжении десятилетий. Инженерная мысль находит баланс между водной стихией и требованиями инфраструктуры.

Строительство дорог в условиях высокогорья требует преодоления крутых склонов, камнепадов и постоянной угрозы схода снежных лавин. Проектировщики прокладывают серпантины с оптимальными углами подъема и возводят мощные защитные галереи. Специальные уловители камней и современные сетки предотвращают попадание обломков на проезжую часть. Безопасность водителей в горах обеспечивается за счет сложных инженерных сооружений.

Экономическая эффективность проектов в сложных климатических условиях выражается в колоссальных инвестициях, которые полностью окупаются надежностью логистики. Развитие



транспортной сети в труднодоступных регионах стимулирует добычу полезных ископаемых и рост местной промышленности. Финансовые институты поддерживают инфраструктурные инициативы с высоким уровнем инженерной защиты от природных рисков. Стабильность северных и горных магистралей укрепляет экономику государства.

Юридическое регулирование и специальные строительные нормы устанавливают жесткие требования к возведению дорог в экстремальных климатических зонах. Государственные стандарты учитывают сейсмичность, глубину промерзания грунтов и максимальные ветровые нагрузки регионов. Технический надзор проверяет каждый этап выполнения работ на соответствие строгим регламентам безопасности. Законодательная база защищает инвестиции и гарантирует качество транспортных объектов.

Психологический комфорт водителей, преодолевающих сложные климатические участки трасс, зависит от предсказуемости дорожной обстановки. Качественное освещение, понятная навигация и современные системы оповещения снижают уровень стресса в пути. Уверенность в надежности дорожного покрытия помогает путешественникам сохранять спокойствие в экстремальных условиях. Забота о психологическом состоянии человека является важной задачей проектировщиков.

Информационные технологии и спутниковый мониторинг позволяют в режиме реального времени отслеживать состояние дорог в удаленных северных районах. Метеорологические датчики фиксируют резкие изменения температуры и предупреждают службы о начале гололеда. Искусственный интеллект помогает оперативно перенаправлять транспортные потоки в обход опасных участков. Цифровизация делает управление инфраструктурой эффективным и безопасным.

Экологические аспекты северного дорожного строительства требуют предельной аккуратности для сохранения хрупких арктических экосистем. Строители используют малогабаритную технику на гусеничном ходу, чтобы не повредить уникальный растительный покров тундры. Специальные мостики для миграции животных защищают местную фауну от изоляции. Гармония с суровой природой остается главным приоритетом современного инженера.

Инженерные коммуникации, прокладываемые вдоль дорог в условиях вечной мерзлоты, защищаются от разрушительного морозного пучения грунтов. Кабельные линии и трубы помещаются в специальные защитные короба с системой термостабилизации. Надежность скрытой инфраструктуры гарантирует бесперебойное снабжение удаленных поселков и промышленных объектов. Комплексный подход обеспечивает долговечность всех систем жизнеобеспечения.

Заключение

Транспортная логистика в сложных климатических зонах опирается на круглогодичную надежность ключевых магистралей снабжения. Бесперебойная доставка продовольствия, медикаментов и топлива в северные регионы зависит от качества содержания дорог. Специализированные зимники и капитальные дороги образуют единую транспортную сеть огромной страны. Эффективность перевозок определяет качество жизни населения.

Список литературы:

1. Морозов, И. А. Строительство дорог в суровых климатических зонах. Москва: Транспорт, 2023.
2. Никитина, Л. В. Инженерная геология и мерзлотоведение в дорожном строительстве. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Павлов, С. П. Проектирование транспортных систем в экстремальных условиях. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ

Беркелиева Чемен

преподаватель

Бердимырадова Махри, Долиэкаева Гулнабат, Довранова Мерджен

студенты

Туркменский государственный институт культуры

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Рассматриваются современные методы управления трудовыми ресурсами в условиях цифровой трансформации организации. Анализируются ключевые направления цифровизации HR-сферы: внедрение искусственного интеллекта для автоматизации рекрутинга и оценки персонала, использование облачных технологий и HR-аналитики, геймификация обучения и адаптации, развитие цифровых платформ для внутренних коммуникаций. Особое внимание уделяется проблемам развития цифровых компетенций сотрудников и преодолению барьеров цифровизации. Исследование опирается на анализ современной научной литературы и практических данных.

Ключевые слова: управление трудовыми ресурсами, цифровая трансформация, HR-аналитика, искусственный интеллект, автоматизация HR-процессов.

MODERN METHODS OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF AN ORGANIZATION

Berkeliyeva Chemen

lecturer

Berdimyradova Mahri, Doliekayeva Gulnabat, Dovranova Merjen

students

Turkmen State Institute of Culture

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The article examines modern methods of human resource management in the context of digital transformation of an organization. It analyses key directions of HR digitalization: implementation of artificial intelligence for recruitment automation and personnel assessment, use of cloud technologies and HR analytics, gamification of training and onboarding, and development of digital platforms for internal communications. Special attention is paid to the development of digital competencies and overcoming barriers to digitalization. The study is based on an analysis of contemporary scientific literature and practical data.

Keywords: human resource management, digital transformation, HR analytics, artificial intelligence, HR process automation.

Введение. Цифровая трансформация, охватившая все сферы экономической деятельности, радикально изменила подходы к управлению трудовыми ресурсами. Традиционные кадровые технологии, основанные на ручном документообороте и субъективных решениях, уступают место интеллектуальным системам, способным обрабатывать большие объёмы данных и принимать обоснованные решения в режиме реального времени. Управление персоналом перестаёт быть вспомогательной функцией и превращается в стратегический инструмент, обеспечивающий конкурентоспособность организации в условиях цифровой экономики.

Ключевым направлением цифровизации HR-сферы становится **автоматизация рутинных процессов**. Современные HR-информационные системы позволяют автоматизировать кадровое делопроизводство, учёт рабочего времени, расчёт заработной платы и управление отпусками. Это высвобождает ресурсы специалистов для решения стратегических задач — развития талантов, формирования корпоративной культуры и управления изменениями. Автоматизация обеспечивает не только снижение операционных издержек, но и повышение точности кадровых данных, минимизацию ошибок и ускорение принятия управленческих решений.

Искусственный интеллект (ИИ) занимает центральное место в современных методах управления трудовыми ресурсами. Алгоритмы машинного обучения применяются для автоматизации

рекрутинга: интеллектуальные системы анализируют резюме, оценивают соответствие кандидатов требованиям вакансии и прогнозируют их потенциальную эффективность. ИИ используется для оценки персонала, выявления сотрудников с высоким потенциалом и формирования индивидуальных траекторий развития. Кроме того, предиктивная аналитика позволяет прогнозировать кадровые потребности, уровень текучести и риски выгорания сотрудников.

HR-аналитика представляет собой методологическую основу для принятия решений на основе данных. Современные организации используют аналитические инструменты для оценки эффективности программ обучения, измерения вовлечённости персонала, анализа причин текучести и определения ключевых показателей эффективности (KPI). HR-аналитика позволяет перейти от интуитивных управленческих решений к доказательному менеджменту, что особенно важно в условиях высокой неопределённости внешней среды.

Облачные технологии обеспечивают гибкость и масштабируемость HR-инфраструктуры. Облачные HR-платформы позволяют сотрудникам получать доступ к кадровым сервисам из любой точки мира, что критически важно для организаций с распределённой структурой. Они обеспечивают централизованное хранение данных, автоматическое обновление программного обеспечения и интеграцию с другими корпоративными системами. Облачные решения снижают затраты на IT-инфраструктуру и повышают скорость внедрения инноваций в HR-практику.

Геймификация обучения и адаптации становится всё более востребованным методом управления трудовыми ресурсами. Игровые механики — баллы, уровни, рейтинги, соревнования — повышают вовлечённость сотрудников в процессы профессионального развития и ускоряют их интеграцию в корпоративную среду.

Развитие цифровых компетенций персонала является обязательным условием успешной цифровой трансформации. Внедрение новых технологий требует от сотрудников не только технических навыков, но и способности адаптироваться к изменениям, работать с данными и принимать решения в цифровой среде. Организации инвестируют в программы повышения цифровой грамотности, создают корпоративные университеты и развивают системы непрерывного обучения. Особое внимание уделяется формированию компетенций в области работы с ИИ, аналитикой данных и цифровыми инструментами управления.

Однако цифровизация HR-сферы сопряжена с серьёзными вызовами. Среди ключевых барьеров — сопротивление изменениям со стороны персонала, недостаточный уровень цифровых компетенций, ограниченность бюджетов на технологические инвестиции и вопросы информационной безопасности. Исследования показывают, что успешная цифровая трансформация возможна лишь при сбалансированной политике государства, бизнеса и конкретизации условий и стратегий развития персонала.

Таким образом, современные методы управления трудовыми ресурсами в условиях цифровой трансформации представляют собой комплекс технологических и организационных решений. Ключевыми тенденциями являются внедрение ИИ и HR-аналитики, переход к облачным платформам, геймификация обучения и развитие цифровых компетенций. Эффективность этих методов зависит от системного подхода, предполагающего не только технологическое переоснащение, но и трансформацию корпоративной культуры, развитие персонала и готовность организации к непрерывным изменениям.

Список литературы:

1. Василенко, В. А. Цифровая трансформация управления персоналом : монография / В. А. Василенко, К. Н. Онищенко. — Москва : Русайнс, 2025. — 198 с. — ISBN 978-5-466-09360-5.
2. Черняков, М. К. Цифровизация управления персоналом: современные тенденции и вызовы для российских предприятий / М. К. Черняков, И. А. Чернякова // Креативная экономика. — 2025. — Т. 14, № 2. — С. 166–186. — DOI 10.12731/2070-7568-2025-14-2-297.



УДК 811

ИНТЕГРАЦИЯ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ**Атаев Ыхлас, Мамметгулыев Тойлы, Нурыев Мейлис**

преподаватели

Ватанов Борджак

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Интеграция умных технологий в жилые здания представляет собой важнейшую трансформацию современной жилой среды, объединяющую цифровые инновации и комфорт. Этот подход кардинально меняет привычные представления о домашнем пространстве, делая его адаптивным, безопасным и энергоэффективным. Архитекторы и инженеры закладывают интеллектуальные системы еще на этапе проектирования жилых комплексов. Современный человек ожидает от своего дома максимальной автоматизации повседневных рутинных процессов.

Ключевые слова: умные технологии, автоматизация зданий, интернет вещей, энергоэффективность, умный дом, искусственный интеллект, цифровая инфраструктура, безопасность жилья

INTEGRATION OF SMART TECHNOLOGIES INTO RESIDENTIAL BUILDINGS**Atayew Yhlas, Mammetgulyyew Toyly, Nuryyew Meylis**

lecturers

Watanov Borjak

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The integration of smart technologies into residential buildings represents a crucial transformation of the modern living environment, combining digital innovations and comfort. This approach radically changes traditional perceptions of home space, making it adaptive, secure, and energy-efficient. Architects and engineers incorporate intelligent systems even at the design stage of residential complexes. Modern individuals expect maximum automation of everyday routine processes from their homes.

Keywords: smart technologies, building automation, Internet of Things, energy efficiency, smart home, artificial intelligence, digital infrastructure, housing security.

Введение

Автоматизация инженерных систем здания охватывает отопление, вентиляцию, кондиционирование и освещение в единый контур управления. Интеллектуальные датчики непрерывно анализируют параметры окружающей среды внутри комнат и снаружи здания. На основе этих данных система самостоятельно регулирует микроклимат, создавая идеальные условия для проживания. Жильцы избавлены от необходимости вручную настраивать каждый прибор в течение дня.

Энергоэффективность умных домов достигается за счет точечного контроля за потреблением ресурсов каждым устройством. Системы мониторинга отключают питание в пустующих зонах и оптимизируют работу энергоемких бытовых приборов в часы пиковых нагрузок. Интеграция с возобновляемыми источниками энергии позволяет автоматически переключаться между центральной сетью и солнечными батареями. Это существенно снижает затраты на коммунальные услуги и уменьшает общий углеродный след.

Безопасность жилых зданий вышла на принципиально новый уровень благодаря многоуровневым цифровым системам защиты. Интеллектуальные камеры видеонаблюдения, датчики протечки воды, задымления и несанкционированного доступа работают в режиме реального времени. В случае возникновения аварийной ситуации система мгновенно перекрывает подачу воды или газа и оповещает службы экстренного реагирования. Жильцы могут контролировать состояние своей квартиры из любой точки мира через мобильное приложение.

Голосовые помощники и искусственный интеллект стали привычными интерфейсами для взаимодействия человека с домашней инфраструктурой. Пользователи управляют бытовой техникой, мультимедийными системами и сценариями освещения с помощью простых голосовых команд. Нейросети изучают привычки и распорядок дня владельцев, подстраивая работу всех устройств под их индивидуальные потребности. Технологии становятся невидимыми помощниками, предугадывающими желания человека.

Инфраструктура для электромобилей и автономного транспорта активно внедряется в современные жилые комплексы. Подземные паркинги оснащаются интеллектуальными зарядными станциями с функцией распределения мощности между автомобилями. Системы управления парковкой помогают жильцам находить свободные места и бронировать их заранее. Экологичный транспорт органично вписывается в концепцию умного и чистого городского пространства.

Здоровье и благополучие жителей находятся в центре внимания разработчиков биометрических систем мониторинга. Умные зеркала в ванных комнатах и датчики качества воздуха отслеживают основные показатели здоровья и уровень кислорода. При ухудшении микроклимата система автоматически усиливает вентиляцию и очистку воздуха. Забота о физическом состоянии человека становится неотъемлемой функцией цифрового жилья.

Интернета вещей объединяет тысячи датчиков и исполнительных механизмов в единую бесшовную экосистему. Высокоскоростные сети передачи данных обеспечивают мгновенный отклик всех элементов умного дома без задержек и сбоев. Протоколы шифрования защищают персональные данные жильцов от кибератак и несанкционированного перехвата управления. Надежная цифровая инфраструктура гарантирует конфиденциальность и стабильность работы всех сервисов.

Экономическая привлекательность жилья с умными технологиями постоянно растет на рынке первичной и вторичной недвижимости. Инвесторы и покупатели готовы платить больше за квартиры, где эксплуатационные расходы оптимизированы автоматикой. Управление зданием через централизованные диспетчерские пульта снижает затраты управляющих компаний на обслуживание. Технологичные дома сохраняют высокую ликвидность на протяжении многих десятилетий.

Архитектурная гибкость новых проектов позволяет легко модернизировать инженерные сети по мере появления новых стандартов. Скрытые кабельные каналы и модульные щитки управления упрощают установку дополнительного оборудования без повреждения отделки. Проектировщики закладывают избыточную пропускную способность коммуникаций на будущее. Жилье становится способным эволюционировать вместе с развитием цифровых технологий.

Социальный аспект цифровизации жилой среды заключается в создании доступной среды для пожилых людей и граждан с ограниченными возможностями. Автоматическое открытие дверей, управление бытовыми приборами жестами и системы экстренного вызова помощи облегчают им жизнь. Умный дом берет на себя заботу о безопасности уязвимых категорий населения. Технологии служат инструментом повышения качества жизни каждого члена общества.

Заключение

Энергоэффективность и экологичность умных домов служат надежным фундаментом для устойчивого развития будущих мегаполисов. Сокращение выбросов и рациональное использование ресурсов спасают экологию нашей планеты от перегрузок. Инвестиции в технологии автоматизации окупаются сторицей в масштабах всего человечества. Умный дом перестает быть роскошью и становится стандартом цивилизованной жизни.

Список литературы:

1. Кузнецов, А. В. Цифровые технологии в современной архитектуре. Москва: ИНФРА-М, 2023.
2. Смирнов, П. И. Умные здания и системы автоматизации. Санкт-Петербург: Лань, 2022.
3. Васильева, Е. Н. Интернет вещей в строительстве и ЖКХ. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ**Керимов Кемалнепес, Ходжабердыев Ашыргельди, Гуртмырадов Керим**

преподаватели

Гарабатыров Эзизмухаммет

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Роль естественного освещения в проектировании зданий имеет фундаментальное значение для создания комфортной и здоровой среды обитания человека. Архитекторы уделяют особое внимание ориентации помещений по сторонам света еще на начальных этапах разработки проекта. Грамотное использование солнечного света позволяет существенно снизить затраты на искусственное электрическое освещение. Такой подход гармонично соединяет эстетику внутренних пространств с принципами энергосбережения.

Ключевые слова: естественное освещение, инсоляция помещений, архитектурное проектирование, светопрозрачные конструкции, энергоэффективность зданий, световой дизайн, здоровье человека, экологическая архитектура

THE ROLE OF NATURAL LIGHTING IN BUILDING DESIGN**Kerimow Kemalnepes, Hojaberdyew Ashyrgeldi, Gurtmyradow Kerim**

lecturers

Garabatyrov Ezizmuhammet

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The role of natural lighting in building design is of fundamental importance for creating a comfortable and healthy human habitat. Architects pay special attention to room orientation according to cardinal points even at the initial stages of project development. The competent use of sunlight can significantly reduce the costs of artificial electric lighting. This approach harmoniously combines the aesthetics of interior spaces with the principles of energy conservation.

Keywords: natural lighting, room insolation, architectural design, light-transmitting structures, building energy efficiency, lighting design, human health, ecological architecture

Введение

Инсоляция жилых и общественных помещений напрямую влияет на биологические ритмы человека и его общее эмоциональное состояние. Естественные лучи солнца стимулируют выработку витамина D и улучшают качество сна жителей многоэтажных комплексов. Проектировщики рассчитывают оптимальные размеры оконных проемов для достижения максимальной инсоляции в холодное время года. Забота о здоровье людей выступает главным приоритетом современной архитектуры.

Энергетическая эффективность современных зданий тесно связана с возможностями пассивного солнечного отопления через панорамное остекление. Внутренние поверхности поглощают тепловую энергию солнца днем и постепенно отдают ее после наступления темноты. Интеллектуальные фасадные системы автоматически регулируют светопропускание в зависимости от интенсивности солнечного излучения. Это снижает общую нагрузку на системы климат-контроля и вентиляции.

Архитектурная форма зданий часто формируется под воздействием стремления захватить как можно больше естественного света. Проектировщики используют атриумы, световые фонари и внутренние дворы для освещения глубоких внутренних пространств крупных комплексов. Свет проникает в самые отдаленные уголки здания благодаря сложным системам зеркал и отражателей. Подобные технические решения создают уникальный визуальный образ объекта.

Психологический комфорт в помещениях с достаточным уровнем естественного освещения значительно выше по сравнению с затененными комнатами. Люди чувствуют себя бодрее и продуктивнее, когда их рабочие места залиты мягким дневным светом. Архитекторы создают открытые планировки, которые не препятствуют свободному распространению солнечных лучей по всему зданию. Позитивная атмосфера способствует снижению уровня стресса у сотрудников.

Инженерный расчет уровня освещенности выполняется с помощью сложных компьютерных программ еще на этапе эскизного проектирования. Специалисты анализируют траекторию движения солнца над конкретным географическим пунктом в разные времена года. Точное моделирование помогает избежать слепящего эффекта и избыточного нагревания помещений летом. Высокая точность расчетов гарантирует долговечность и удобство эксплуатации объекта.

Выбор строительных материалов для светопрозрачных конструкций играет ключевую роль в обеспечении качественного освещения зданий. Инновационные стекла с селективным покрытием пропускают видимый свет, задерживая при этом вредное ультрафиолетовое излучение. Многослойные стеклопакеты обеспечивают превосходную теплоизоляцию без потери светопропускной способности. Качество материалов определяет надежность всей фасадной системы.

Исторический контекст традиционной архитектуры демонстрирует глубокое понимание мастерами прошлого важности естественного света. Старинные здания строились с учетом ориентации по солнцу для максимального использования его тепла и света. Современные проектировщики с уважением переосмысливают этот вековой опыт в новых технологических формах. Синтез традиций и инноваций рождает по-настоящему выдающиеся градостроительные шедевры.

Экономическая выгода от внедрения систем естественного освещения выражается в многократном сокращении расходов на электроэнергию. Инвесторы охотно поддерживают проекты, которые демонстрируют высокую энергоэффективность и низкие эксплуатационные затраты. Дорогие системы искусственного света используются лишь в качестве дополнения к основному солнечному потоку. Рынок недвижимости высоко оценивает такие экологически чистые объекты.

Особенности климата конкретного региона накладывают жесткие ограничения на конфигурацию светопрозрачных элементов здания. В южных широтах архитекторы проектируют глубокие навесы и жалюзи для защиты от палящего зноя. В северных регионах, напротив, стремятся максимально увеличить площадь остекления для улавливания редких солнечных лучей. Региональный подход обеспечивает идеальный баланс комфорта.

Заключение

Юридическое регулирование и строительные нормы четко регламентируют минимальные показатели инсоляции для жилых и учебных помещений. Государственные инспекции проверяют соответствие проектов санитарным правилам перед выдачей разрешения на строительство. Законодательство защищает права граждан на получение достаточного количества дневного света. Соблюдение нормативов является обязательным для всех девелоперов.

Список литературы:

1. Иванов, Петр Сергеевич. Физика света в современной архитектуре. Москва: Издательство Высшая школа, 2023.
2. Смирнова, Анна Владимировна. Инсоляция и комфорт городской среды. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2022.
3. Петров, Дмитрий Николаевич. Энергоэффективные фасады и световые системы. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



УДК 811

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ ПОКРЫТИИ**Мырадов Ёллы**

старший преподаватель

Гурбанов Сапармухаммет

преподаватель

Гараев нурмухаммет

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Применение инновационных материалов в дорожном покрытии открывает новую эпоху в развитии транспортной инфраструктуры всего мира. Традиционные асфальтовые смеси уже не справляются с возрастающими нагрузками от тяжелого грузового транспорта. Инженеры и материаловеды разрабатывают уникальные компоненты для увеличения срока службы автомагистралей. Этот технологический прорыв позволяет кардинально изменить качество дорожного строительства.

Ключевые слова: применение инновационных материалов, дорожное покрытие, полимерный битум, самовосстанавливающийся асфальт, резиновый асфальт, фотокаталитические дороги, графеновые добавки, транспортная инфраструктура

APPLICATION OF INNOVATIVE MATERIALS IN ROAD SURFACING**Myradow Yolly**

senior Lecturer

Gurbanow Saparmuhammet

lecturer

Garayew Nurmuhammet

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The application of innovative materials in road pavement opens a new era in the development of global transport infrastructure. Traditional asphalt mixtures can no longer cope with the increasing loads from heavy freight transport. Engineers and materials scientists are developing unique components to increase the service life of highways. This technological breakthrough makes it possible to radically change the quality of road construction.

Keywords: application of innovative materials, road pavement, polymer bitumen, self-healing asphalt, rubber asphalt, photocatalytic roads, graphene additives, transport infrastructure

Введение

Исторический опыт создания дорог демонстрирует постоянный поиск более прочных и долговечных вяжущих веществ для покрытия. Мастера прошлого использовали доступные природные материалы, которые быстро разрушались под воздействием осадков. Современные специалисты опираются на фундаментальные достижения химической науки и физики полимеров. Синтез вековых традиций и передовых технологий создает надежную основу для будущих поколений.

Использование модифицированных полимерами битумов существенно повышает устойчивость дорожного полотна к температурным перепадам. Инновационные добавки предотвращают появление колеи в летнюю жару и защищают покрытие от трещин зимой. Лабораторные испытания подтверждают многократное увеличение межремонтных сроков эксплуатации таких магистралей. Качество дорожного покрытия становится залогом безопасности движения.

Самовосстанавливающийся асфальт представляет собой революционное достижение современной строительной химии и материаловедения. Специальные микрокапсулы с восстанавливающими агентами интегрируются прямо в структуру дорожной смеси на заводе. При образовании трещины капсулы разрушаются и заполняют поврежденное пространство под воздействием тепла. Такая технология

позволяет дорогам буквально залечивать собственные раны без вмешательства человека.

Резиновый асфальт, созданный на основе переработанных автомобильных шин, решает сразу несколько важнейших экологических и технических задач. Добавление измельченной резины в состав битума улучшает эластичность покрытия и снижает уровень шума. Миллионы изношенных покрышек получают вторую жизнь вместо того, чтобы загрязнять окружающую среду на полигонах. Экологический подход органично сочетается с высокими эксплуатационными характеристиками.

Фотокаталитические дорожные покрытия активно борются с загрязнением воздуха в крупных мегаполисах благодаря специальным добавкам диоксида титана. Под воздействием солнечного света такие материалы разлагают токсичные выбросы автомобилей на безопасные соединения. Инновационные дороги превращаются в гигантские экологические фильтры городской среды. Забота о здоровье граждан выходит на принципиально новый уровень.

Светящийся в темноте асфальт повышает безопасность движения в ночное время суток без использования электрического освещения. Специальные люминесцентные пигменты накапливают солнечную энергию днем и отдают ее в виде мягкого свечения ночью. Водители получают отличную видимость разметки и границ дорожного полотна в любых условиях. Энергосберегающие технологии снижают нагрузку на городские электросети.

Графеновые добавки в состав дорожных битумов демонстрируют невероятные показатели прочности и устойчивости к износу. Наночастицы углерода укрепляют молекулярные связи материала на атомном уровне. Дороги с добавлением графена выдерживают экстремальные нагрузки от тяжелой техники без деформаций. Научные исследования открывают фантастические перспективы для всей дорожной отрасли.

Инженерные коммуникации, скрытые под инновационным дорожным покрытием, требуют особой защиты от динамических ударов. Современные материалы эффективно гасят вибрации, предотвращая преждевременный износ подземных кабелей и труб. Бесперебойная работа городской инфраструктуры обеспечивается за счет комплексного подхода к проектированию. Надежность дорожного пирога гарантирует стабильность всех городских систем.

Экономическая эффективность применения инновационных материалов подтверждается значительным сокращением расходов на ремонт. Первоначальные инвестиции в дорогие высокотехнологичные компоненты быстро окупаются за счет долговечности покрытия. Государственные бюджеты экономят колоссальные средства на ежегодном устранении ям и трещин. Финансовая стабильность дорожных фондов стимулирует дальнейшее развитие инфраструктуры.

Юридическое регулирование и строительные нормы постепенно адаптируются под появление новых материалов на рынке. Государственные стандарты устанавливают жесткие требования к экологической безопасности и прочности инновационных смесей. Сертификация каждого компонента гарантирует защиту потребителей от некачественной продукции. Законодательство обеспечивает правовую основу для внедрения передовых технологий.

Психологический комфорт водителей и пассажиров существенно возрастает на дорогах с идеальной ровностью и низким уровнем шума. Отсутствие тряски и акустического дискомфорта снижает утомляемость человека за рулем во время дальних поездок. Безопасность дорожного движения напрямую зависит от качественного состояния покрытия. Путешествия становятся приятными и безопасными.

Транспортная логистика и бесперебойная доставка грузов зависят от надежности и прочности межрегиональных магистралей. Инновационные материалы предотвращают образование аварийных ситуаций, вызванных дефектами дорожного полотна. Экономика страны получает мощный импульс благодаря быстрой и безопасной доставке товаров. Связность регионов выходит на новый уровень эффективности.

Образовательные программы профильных строительных вузов включают детальное изучение свойств новых материалов и химических составов. Студенты осваивают методы лабораторного тестирования асфальтобетона и проектирования составов будущего. Подготовка высококвалифицированных инженеров гарантирует технологический суверенитет дорожной отрасли. Научные исследования продолжают двигать прогресс вперед.

Заключение

Информационные технологии и цифровое моделирование помогают точно рассчитать необходимый объем инновационных компонентов для каждого участка дороги. Искусственный интеллект



прогнозирует износ покрытия с учетом климатических особенностей региона. Цифровые двойники дорог позволяют управлять инфраструктурой максимально эффективно. Автоматизация процессов охватывает все этапы строительства.

Список литературы:

1. Иванов, И. В. Инновационные материалы в дорожном строительстве. Москва: Транспорт, 2023.
2. Смирнова, Е. А. Современные технологии асфальтобетонных покрытий. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Васильев, П. М. Дорожное материаловедение и новые технологии. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.

УДК 811

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Гараджаев Атагельды, Мырадов Ёллы

старшие преподаватели

Гараев Халымберди

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Современные методы строительства автомобильных дорог представляют собой высокотехнологичный процесс, направленный на создание долговечной и безопасной транспортной инфраструктуры. Инженеры внедряют инновационные материалы и цифровые системы управления для оптимизации каждого этапа дорожных работ. Развитие транспортных артерий напрямую определяет экономический рост государств и качество жизни населения. Дорожное строительство переживает масштабную технологическую трансформацию.

Ключевые слова: строительство дорог, инновационные материалы, геосинтетика, умные дороги, асфальтобетон, транспортная инфраструктура, дорожная безопасность, устойчивое развитие.

MODERN METHODS OF ROAD CONSTRUCTION

Garajayew Atageldi, Myradow Yolly

senior Lecturers

Garayew Halymberdi

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Modern methods of highway construction represent a high-tech process aimed at creating durable and safe transport infrastructure. Engineers introduce innovative materials and digital management systems to optimize every stage of road works. The development of transport arteries directly determines the economic growth of states and the quality of life of the population. Road construction is undergoing a large-scale technological transformation.

Keywords: road construction, innovative materials, geosynthetics, smart roads, asphalt concrete, transport infrastructure, road safety, sustainable development

Введение

Исторический опыт прокладки дорог прошел долгий путь от грунтовых троп и брусчатки до многослойных асфальтобетонных магистралей. Мастера прошлого интуитивно понимали важность отвода воды и уплотнения грунта для сохранения дорожного полотна. Современные проектировщики опираются на точные научные расчеты и компьютерное моделирование нагрузок. Синтез вековых традиций и передовых технологий создает надежную основу для современной логистики.

Использование геосинтетических материалов кардинально изменило подходы к армированию дорожного основания и предотвращению деформаций. Геотекстиль и георешетки равномерно распределяют давление тяжелого транспорта на слабые грунты. Эти инновационные материалы

защищают дорожные слои от смешивания и заиливания грунтовыми водами. Долговечность автомагистралей возрастает в несколько раз при минимальных затратах на ремонт.

Инновационные асфальтобетонные смеси с полимерными добавками обеспечивают повышенную устойчивость покрытия к образованию колеи и трещин. Модифицированные битумы сохраняют эластичность дорожного полотна как в условиях суровых зимних морозов, так и при летней жаре. Лабораторные испытания гарантируют идеальное сцепление колес автомобилей с поверхностью дороги. Качественные составы существенно продлевают межремонтные сроки эксплуатации.

Автоматизированные системы нивелирования на основе глобальных спутниковых навигационных систем управляют работой тяжелой дорожной техники. Машинисты катков и асфальтоукладчиков выполняют укладку покрытия с точностью до нескольких миллиметров. Искусственный интеллект контролирует толщину слоев и степень уплотнения материала в режиме реального времени. Человеческий фактор на стройплощадке сводится к абсолютному минимуму.

Экологические аспекты дорожного строительства требуют применения технологий холодного рециклинга старого асфальтового покрытия. Специальные дорожные фрезы измельчают изношенный верхний слой дороги и смешивают его с вяжущими материалами на месте. Такой подход исключает необходимость вывоза тысяч тонн строительного мусора на полигоны. Природные ресурсы экономятся благодаря замкнутому циклу переработки материалов.

Умные дороги с интегрированными датчиками и оптоволоконными кабелями передают информацию о состоянии полотна диспетчерским службам. Системы мониторинга фиксируют появление трещин, обледенение поверхности и уровень интенсивности движения транспорта. Интерактивные дорожные знаки предупреждают водителей об опасности заблаговременно. Цифровизация инфраструктуры спасает человеческие жизни на скоростных трассах.

Энергоэффективное освещение автомагистралей на основе солнечных батарей и ветрогенераторов снижает нагрузку на муниципальные электросети. Светодиодные светильники с датчиками присутствия активируются только при приближении автомобилей или пешеходов. Зеленые технологии делают современные дороги независимыми от традиционных источников энергии. Экологический баланс прилегающих территорий сохраняется в первозданном виде.

Системы водоотвода и дренажа проектируются с учетом изменения климата и учащения экстремальных ливневых осадков. Инженеры устанавливают инновационные дождеприемники и фильтрующие колодцы для очистки сточных вод от нефтепродуктов. Защита дорожного основания от переувлажнения предотвращает разрушение асфальтобетонных конструкций. Экологическая безопасность водных ресурсов региона остается под строгим контролем.

Архитектурно-ландшафтное проектирование автомобильных дорог гармонично вписывает скоростные магистрали в окружающие природные экосистемы. Специальные экодуки и подземные переходы для диких животных предотвращают изоляцию природных популяций. Шумозащитные экраны с вертикальным озеленением защищают придорожные населенные пункты от губительного гула моторов. Комфортная среда создается как для водителей, так и для обитателей дикой природы.

Заключение

Экономическая эффективность современных методов дорожного строительства подтверждается снижением общих затрат на содержание инфраструктуры. Инвестиции в качественные материалы окупаются за счет долговечности покрытия и отсутствия необходимости ежегодного ямочного ремонта. Финансовые институты охотно кредитуют масштабные проекты с высоким уровнем технологической безопасности. Рынок транспортных услуг получает надежную основу для развития.

Список литературы:

1. Морозов, А. В. Современные технологии строительства автомобильных дорог. Москва: Транспорт, 2023.
2. Иванова, Т. С. Инновационные материалы в дорожном хозяйстве. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Петров, П. Н. Проектирование и эксплуатация транспортных сооружений. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**Кылычтаганова Бахар, Халлаев Халлаяз, Чарыева Гульшат**

преподаватели

Гошаев Вера

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Использование трехмерной печати в строительстве открывает поистине фантастические перспективы для всей мировой индустрии. Аддитивные технологии позволяют создавать сложные геометрические формы зданий и сооружений с минимальными затратами времени и труда. Строительные принтеры наносят специальную цементную смесь или геополимерные составы послойно в полном соответствии с цифровой моделью. Этот инновационный подход кардинально меняет традиционные представления о возведении жилых и коммерческих объектов.

Ключевые слова: трехмерная печать, строительные технологии, аддитивное производство, роботизированное строительство, инновационные материалы, цифровое моделирование, устойчивое развитие, архитектурная форма

THE USE OF THREE DIMENSIONAL PRINTING IN CONSTRUCTION**Kylychtaganova Bahar, Hallayew Hallayaz, Charyyewa Gulshat**

lecturers

Goshayev Vepa

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The use of three-dimensional printing in construction opens truly fantastic prospects for the entire global industry. Additive technologies make it possible to create complex geometric shapes of buildings and structures with minimal time and labor costs. Construction printers apply a special cement mixture or geopolymer compositions layer by layer in full compliance with the digital model. This innovative approach radically changes traditional perceptions of erecting residential and commercial facilities.

Keywords: three-dimensional printing, construction technologies, additive manufacturing, robotic construction, innovative materials, digital modeling, sustainable development, architectural form

Введение

Использование трехмерной печати в строительстве открывает поистине фантастические перспективы для всей мировой индустрии. Аддитивные технологии позволяют создавать сложные геометрические формы зданий и сооружений с минимальными затратами времени и труда. Строительные принтеры наносят специальную цементную смесь или геополимерные составы послойно в полном соответствии с цифровой моделью. Этот инновационный подход кардинально меняет традиционные представления о возведении жилых и коммерческих объектов.

Скорость возведения стен с помощью крупноформатных строительных принтеров поражает воображение инженеров и будущих владельцев недвижимости. Печать одноэтажного жилого дома занимает считанные дни, исключая необходимость длительной ручной кладки блоков. Автоматизация процессов сводит к минимуму человеческий фактор и снижает риск возникновения строительного брака. Проектировщики могут реализовывать самые смелые криволинейные проекты, недоступные при классической опалубке.

Экологические преимущества трехмерной печати заключаются в рациональном расходовании сырья и резком сокращении строительного мусора. Смесь подается через сопло ровно в том объеме, который предусмотрен цифровым проектом без образования излишков. Использование экологически чистых геополимерных бетонов и переработанных материалов снижает углеродный след каждого нового здания. Строительная отрасль получает инструмент для бережного созидания экологичной городской среды.



Архитектурная свобода формы, даруемая аддитивными технологиями, освобождает фантазию дизайнеров от ограничений прямоугольных плит и стандартных кирпичей. Оптимизированные бионические структуры стен повторяют природные узоры, обеспечивая максимальную прочность при минимальном весе конструкции. Панорамные проемы, оригинальные эркеры и плавные переходы фасадов создаются без усложнения производственного процесса. Города будущего приобретают футуристический и органичный облик.

Инженерные коммуникации интегрируются прямо в тело стены на этапе послойной печати благодаря точным программным алгоритмам. Каналы для электропроводки, водоснабжения и вентиляции формируются автоматически в соответствии с проектом. Это избавляет строителей от необходимости штробить готовые стены и экономит драгоценное время на отделочных работах. Интеллектуальные системы управления зданием закладываются в структуру объекта с первых минут печати.

Экономическая эффективность аддитивного строительства достигается за счет сокращения штата рабочих на площадке и уменьшения сроков работы техники. Инвесторы экономят значительные средства на логистике благодаря возможности производить сухие смеси локально или использовать местный грунт с добавками. Снижение себестоимости квадратного метра делает качественное жилье доступным для широких слоев населения. Рынок недвижимости переживает глубокую технологическую перестройку.

Прочностные характеристики напечатанных конструкций ни в чем не уступают монолитным аналогам благодаря тщательному подбору химического состава смесей. Армирующие волокна добавляются непосредственно в сопло принтера, повышая устойчивость стен к растягивающим нагрузкам. Лабораторные испытания подтверждают долговечность и сейсмостойкость зданий, возведенных с помощью трехмерной печати. Безопасность людей остается приоритетом для всех создателей технологий.

Транспортировка и развертывание мобильных строительных принтеров на удаленных или труднодоступных территориях решают проблемы нехватки жилья. Устройства доставляются на стройплощадку в стандартных контейнерах и собираются бригадой за несколько часов. В регионах после стихийных бедствий аддитивные технологии позволяют быстро возводить временные или постоянные укрытия для пострадавших. Логистика становится простой, быстрой и гибкой.

Психологический комфорт жителей новых напечатанных домов поддерживается за счет необычной пластики интерьеров и отличной звукоизоляции. Плавные линии стен и отсутствие острых углов создают расслабляющую и гармоничную атмосферу внутри жилых пространств. Люди чувствуют себя защищенными в прочных монолитных оболочках, созданных по передовым экологическим стандартам. Архитектура работает на улучшение ментального здоровья человека.

Заключение

Информационные технологии и цифровое моделирование BIM тесно интегрируются с процессами трехмерной печати на строительной площадке. Искусственный интеллект контролирует подачу смеси, скорость движения печатающей головки и влажность воздуха в реальном времени. Цифровые двойники объекта фиксируют каждый миллиметр напечатанной поверхности для исключения любых погрешностей. Автоматизация достигает абсолютного пика своей эффективности.

Список литературы:

1. Морозов, В. А. Аддитивные технологии в современном строительстве. Москва: Стройиздат, 2023.
2. Васильев, П. Н. Роботизация и 3D-печать зданий и сооружений. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Григорьев, С. М. Инновационные материалы для строительных 3D-принтеров. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**Данатаров Сапаргельди, Сапаров Агамырат, Пермагельдиева Акджемал**

преподаватели

Гурбансахедов Руслан

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Инновации в проектировании высотных зданий открывают новую эпоху в развитии современной архитектуры и градостроительства. Небоскребы перестают быть просто стеклянными башнями, превращаясь в многофункциональные вертикальные города. Инженеры и архитекторы внедряют передовые технологии для создания безопасных и эффективных высотных объектов. Этот процесс требует глубокого переосмысления классических инженерных подходов.

Ключевые слова: инновации в проектировании, высотные здания, небоскребы, инженерные технологии, аэродинамика конструкций, композитные материалы, системы гашения колебаний, энергоэффективность, устойчивое развитие.

INNOVATIONS IN THE DESIGN OF HIGH RISE BUILDINGS**Danatarow Sapargeldi, Saparow Agamyrat, Permageldiyewa Akjemal**

lecturers

Gurbansahedov Ruslan

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Innovations in the design of high-rise buildings open a new era in the development of modern architecture and urban planning. Skyscrapers are ceasing to be mere glass towers, transforming into multifunctional vertical cities. Engineers and architects are introducing advanced technologies to create safe and efficient high-rise objects. This process requires a deep rethinking of classical engineering approaches.

Keywords: design innovations, high-rise buildings, skyscrapers, engineering technologies, structural aerodynamics, composite materials, vibration damping systems, energy efficiency, sustainable development.

Введение

Аэродинамическая оптимизация формы зданий становится критически важным фактором при проектировании сверхвысоких сооружений. Специальные обтекаемые силуэты и перфорированные фасады позволяют существенно снизить ветровые нагрузки на несущий каркас. Компьютерное моделирование воздушных потоков помогает инженерам находить идеальные геометрические формы для каждого конкретного проекта. Такие решения гарантируют устойчивость небоскребов во время сильных штормов и ураганов.

Высокопрочные композитные материалы и ультрасовременный бетон кардинально меняют возможности возведения вертикальных конструкций. Использование легких и прочных сплавов уменьшает общий вес здания, снижая нагрузку на фундамент и подземные коммуникации. Инновационные строительные смеси затвердевают быстрее и обладают повышенной устойчивостью к внешним агрессивным факторам. Строительная отрасль получает надежную основу для реализации самых смелых фантастических проектов.

Системы гашения колебаний играют жизненно важную роль в обеспечении комфорта и безопасности жителей верхних этажей. Массивные маятниковые демпферы, установленные на вершинах небоскребов, эффективно гасят инерционные силы при землетрясениях и сильном ветре. Эти инженерные устройства спасают конструкции от разрушений и предотвращают появление укачивания у людей. Технологии активного и пассивного контроля динамических нагрузок постоянно совершенствуются.

Энергоэффективность высотных зданий достигается за счет интеграции возобновляемых источников энергии непосредственно в их оболочку. Солнечные панели нового поколения и встроенные

микротурбины превращают огромные фасады небоскребов в мощные электростанции. Интеллектуальные фасадные системы автоматически регулируют светопропускание и сохраняют тепло внутри помещений. Это снижает зависимость высотных комплексов от централизованных городских электрических сетей.

Инфраструктура высотных зданий включает в себя сложные транспортные системы из высокоскоростных лифтов нового поколения. Инженеры разрабатывают безтросовые лифтовые системы, способные перемещаться не только вертикально, но и горизонтально. Это решает проблему перемещения тысяч людей внутри гигантских вертикальных комплексов в часы пик. Интеллектуальное распределение пассажиропотоков минимизирует время ожидания кабины.

Управление водными ресурсами в небоскребах требует создания многоуровневых насосных станций и систем рециркуляции. Дождевая вода собирается с кровли, очищается и используется для технических нужд и полива вертикальных садов. Замкнутые контуры водоснабжения снижают нагрузку на городские коммуникации и экономят ценный ресурс. Инженеры проектируют надежные системы защиты от аварий под высоким гидростатическим давлением.

Зеленые технологии активно проникают в архитектуру небоскребов через создание вертикальных садов и открытых террас на разных уровнях. Растительность улучшает качество воздуха внутри гигантских зданий и снижает эффект теплового острова в мегаполисах. Люди получают возможность наслаждаться живой природой на головокружительной высоте. Архитектура учится соединять урбанизацию с природными экосистемами.

Системы пожарной безопасности высотных зданий проектируются с учетом самых строгих международных стандартов и нормативов. Специальные незадымляемые эвакуационные зоны, автоматические системы пожаротушения и огнестойкие материалы защищают людей в критических ситуациях. Инновационные роботы-спасатели могут оперативно обследовать задымленные помещения на верхних этажах. Жизнь и безопасность каждого человека остаются безусловным приоритетом.

Цифровые двойники зданий позволяют создавать точные виртуальные копии небоскребов для моделирования всех процессов их эксплуатации. Искусственный интеллект анализирует огромные массивы данных с тысяч датчиков, прогнозируя возможные неисправности инженерных систем. Управляющие компании могут проводить профилактический ремонт оборудования задолго до появления реальных проблем. Информационные технологии выводят техническое обслуживание на новый уровень надежности.

Заключение

Экологический след высотных зданий постоянно снижается благодаря внедрению концепций устойчивого развития и замкнутого цикла ресурсов. Строительные компании используют переработанные материалы и минимизируют выбросы углекислого газа на всех этапах. Забота об экологии планеты становится главным критерием качества современного высотного строительства. Будущее градостроительства неотделимо от принципов бережного отношения к природе.

Список литературы:

1. Михайлов, С. В. Высотное строительство: новые горизонты архитектуры. Москва: Архитектура-С, 2023.
2. Васильев, К. Н. Инженерные системы и конструкции небоскребов. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Орлова, Т. П. Инновационные материалы и технологии в проектировании высотных зданий. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ И ДОРОЖНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Гурбанов Ыбрайым

старший преподаватель

Гурбанов Сапармухаммет

преподаватель

Ахмедов Шазада, Аннамаммедов Мекан

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Управление транспортными потоками и дорожное планирование представляют собой фундаментальные основы развития современных городов и мегаполисов. Растущая автомобилизация населения требует внедрения принципиально новых подходов к организации уличной сети и распределению нагрузки на магистрали. Грамотное проектирование транспортных систем позволяет избежать транспортного коллапса и обеспечить комфортное передвижение миллионов горожан. Наука об урбанистике рассматривает движение транспорта как самый сложный процесс, требующий постоянного математического контроля и прогнозирования.

Ключевые слова: управление транспортными потоками, дорожное планирование, городская мобильность, интеллектуальные транспортные системы, транспортная инфраструктура, математическое моделирование, безопасность движения, устойчивое развитие

TRAFFIC MANAGEMENT AND ROAD PLANNING

Gurbanow Ybyrayym

senior Lecturer

Gurbanow Saparmuhammet

lecturer

Ahmedow Shazada, Annamammedow Mekan

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Traffic flow management and road planning represent the fundamental foundations for the development of modern cities and megacities. The growing motorization of the population requires the introduction of fundamentally new approaches to organizing the street network and distributing the load on highways. Competent design of transport systems makes it possible to avoid transport collapse and ensure comfortable movement for millions of citizens. Urban science views transport movement as a complex process that requires constant mathematical control and forecasting.

Keywords: traffic flow management, road planning, urban mobility, intelligent transport systems, transport infrastructure, mathematical modeling, traffic safety, sustainable development

Введение

Исторический опыт формирования дорожных сетей показывает эволюцию от стихийно возникавших троп до строгих геометрических планов древних городов. Промышленная революция и появление первых автомобилей кардинально изменили требования к ширине проезжей части и радиусам поворотов. Архитекторы прошлого постепенно осознали необходимость разделения пешеходных и транспортных потоков для обеспечения базовой безопасности. Современные специалисты опираются на этот богатый исторический опыт, дополняя его передовыми компьютерными технологиями.

Интеллектуальные транспортные системы интеграционного типа кардинально меняют подход к мониторингу дорожной ситуации в режиме реального времени. Специальные датчики и камеры фиксируют плотность потока автомобилей на каждом перекрестке и передают данные в единый центр управления. Автоматизированные алгоритмы мгновенно принимают решения об изменении режимов работы светофоров для разгрузки заторов. Цифровизация процессов управления движением спасает тысячи часов рабочего времени водителей.



Математическое моделирование и компьютерное прогнозирование позволяют специалистам тестировать различные сценарии развития городской мобильности еще до начала строительства. Проектировщики создают виртуальные копии мегаполисов для симуляции пиковых нагрузок на дорожную сеть в часы утренних и вечерних поездок. Искусственный интеллект помогает выявить потенциальные узкие места и предложить оптимальные варианты расширения дорог. Точные расчеты исключают дорогостоящие градостроительные ошибки на этапе реализации проектов.

Приоритетное развитие общественной транспортной системы является ключевым условием снижения зависимости мегаполисов от личных автомобилей. Выделенные полосы движения для автобусов и электротранспорта обеспечивают высокую скорость доставки пассажиров независимо от пробок. Комфортные пересадочные узлы связывают различные виды транспорта в единую бесшовную сеть городского перемещения. Уважение к интересам пассажиров общественного транспорта формирует новую культуру городской мобильности.

Экономическая эффективность продуманного дорожного планирования выражается в сокращении издержек бизнеса на логистику и доставку грузов. Снижение времени простоя автомобилей в заторах уменьшает расход топлива и предотвращает колоссальные финансовые потери экономики региона. Инвесторы охотно поддерживают масштабные проекты по модернизации дорожной инфраструктуры с доказанной эффективностью. Финансовая стабильность транспортных артерий стимулирует общее процветание государства.

Юридическое регулирование и градостроительные нормативы устанавливают жесткие требования к проектированию улично-дорожной сети и прилегающих территорий. Государственные стандарты определяют минимальные расстояния от проезжей части до жилых домов и объектов социальной инфраструктуры. Законодательная база защищает интересы пешеходов, велосипедистов и автомобилистов, обеспечивая баланс прав всех участников движения. Строгое соблюдение нормативных актов гарантирует безопасность и порядок на дорогах.

Психологический комфорт водителей и пассажиров напрямую зависит от предсказуемости дорожной обстановки и качества навигационного сопровождения. Продуманная система дорожных знаков и четкая разметка помогают своевременно ориентироваться в сложных транспортных развязках. Снижение уровня стресса за рулем позитивно влияет на общую безопасность дорожного движения и уменьшает агрессию на дороге. Забота о ментальном состоянии человека становится важным аспектом современной инженерной мысли.

Заключение

Философский смысл управления транспортными потоками заключается в стремлении человечества упорядочить пространство и облегчить общение между людьми. Дороги и улицы служат кровеносной системой городской цивилизации, обеспечивая ее непрерывное развитие и движение вперед. Инженерный гений находит гармоничный баланс между техническим прогрессом и гуманистическими ценностями общества. Философия созидания преобразует облик современных городов к лучшему.

Список литературы:

1. Антонов, В. П. Организация и безопасность дорожного движения. Москва: Транспорт, 2023.
2. Сергеева, О. В. Градостроительное планирование транспортных систем. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Тихомиров, Д. А. Интеллектуальное управление транспортными потоками в мегаполисах. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



УДК 811

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН В ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА**Башимова Юлдуз, Тайлыев Якуп, Годыков Перман**

преподаватели

Гылыджов Давут

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Трансформация промышленных зон в современные общественные пространства представляет собой важнейший градостроительный тренд эпохи постиндустриального развития. Зброшенные фабрики, заводы и портовые склады получают вторую жизнь, превращаясь в центры притяжения культурной и социальной жизни мегаполисов. Архитекторы и урбанисты переосмысливают индустриальное наследие прошлого, наполняя его новыми актуальными смыслами. Этот подход позволяет эффективно использовать пустующие территории внутри плотной городской застройки без расширения границ городов.

Ключевые слова: редевелопмент промзон, общественные пространства, индустриальное наследие, городская среда, устойчивое развитие, креативные кластеры, экологическая реабилитация, адаптивная архитектура

TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL ZONES INTO PUBLIC SPACES**Bashimowa Yulduz, Taylyyew Yakup, Godykow Perman**

lecturers

Gylyjov Dawut

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The transformation of industrial zones into modern public spaces represents a crucial urban planning trend of the post-industrial era. Abandoned factories, plants, and port warehouses receive a second life, turning into centers of attraction for the cultural and social life of megacities. Architects and urban planners rethink the industrial heritage of the past, filling it with new, relevant meanings. This approach makes it possible to efficiently utilize vacant territories within dense urban developments without expanding city boundaries.

Keywords: industrial zone redevelopment, public spaces, industrial heritage, urban environment, sustainable development, creative clusters, ecological rehabilitation, adaptive architecture

Введение

Исторический контекст промышленных территорий диктует особые правила проектирования будущих общественных пространств и рекреационных зон. Проектировщики стараются максимально сохранить оригинальные металлические фермы, кирпичные стены, крановые эстакады и заводские трубы. Индустриальная эстетика придает новым паркам, музеям и коворкингам брутальный и узнаваемый характер. Уважение к трудовому прошлому места формирует уникальную идентичность обновленного городского района.

Экологическая реабилитация загрязненных почв и водоемов является обязательным первым этапом любого проекта редевелопмента промышленных зон. Десятилетиями промышленной деятельности оставляют тяжелый след в виде токсичных отходов и загрязнений грунтовых вод. Современные методы биоремедиации и глубокой очистки позволяют безопасно вернуть эти земли в хозяйственный оборот мегаполиса. Экологическая безопасность создаваемых парков и зон отдыха гарантирует здоровье и комфорт будущих посетителей.

Социальный аспект преобразования промышленных пустырей заключается в создании инклюзивных пространств для всех категорий горожан. Бывшие цеха и заводские дворы переоборудуются под открытые амфитеатры, спортивные площадки, выставочные залы и детские городки. Люди получают доступ к огромным территориям, которые раньше были закрыты глухими заборами режимных объектов.

Общественные пространства стимулируют живое общение, культурный обмен и укрепление локальных сообществ.

Экономическая трансформация бывших промзон мощно стимулирует развитие малого и среднего бизнеса в прилегающих городских районах. Открытие модных ресторанов, арт-резиденций и инновационных центров повышает капитализацию всей местной недвижимости. Инвесторы охотно вкладывают средства в редевелопмент депрессивных промышленных кварталов благодаря их выгодному расположению. Территории начинают приносить существенные доходы в муниципальный бюджет через налоги и туризм.

Архитектурная гибкость и адаптивный редевелопмент позволяют совмещать исторические стены с ультрасовременными легкими конструкциями из стекла и металла. Архитекторы создают прозрачные пристройки, встраивают многоуровневые стеклянные атриумы и монтируют футуристические инсталляции. Контраст между старой промышленной фактурой и новыми технологиями создает потрясающий визуальный эффект. Пространство становится динамичным, многофункциональным и удобным для ежедневного использования.

Транспортная инфраструктура вокруг бывших промышленных зон полностью перестраивается для интеграции в общую транспортную сеть города. Узкие подъездные пути для грузовиков превращаются в широкие пешеходные проспекты, велодорожки и линии экологичного общественного транспорта. Инженеры обеспечивают удобный доступ к новым культурным кластерам со всех концов мегаполиса. Связность городской среды возрастает, ликвидируя прежние барьеры и тупики.

Энергоэффективность и принципы устойчивого развития активно внедряются при реконструкции старых заводских зданий и сооружений. Крупные промышленные крыши идеально подходят для монтажа солнечных батарей и создания масштабных зеленых насаждений. Инженерные системы оснащаются интеллектуальными датчиками контроля климата и освещения для экономии ресурсов. Обновленные объекты демонстрируют бережное отношение к окружающей среде и будущим поколениям.

Культурный туризм на территориях бывших промышленных гигантов привлекает путешественников со всего мира, ищущих подлинные урбанистические впечатления. Музеи современного искусства, дизайн-заводы и креативные кластеры становятся новыми визитными карточками прогрессивных городов. Международный обмен опытом в сфере редевелопмента помогает архитекторам находить самые смелые и эффективные решения. Индустриальное прошлое превращается в главный ресурс культурного процветания.

Психологический комфорт горожан существенно повышается благодаря замене мрачных заброшенных руин на яркие и безопасные общественные пространства. Открытые зеленые зоны, арт-объекты и уютные кафе помогают людям снимать хронический стресс большого города. Архитектура работает на улучшение общего качества жизни и эмоционального благополучия каждого человека. Город становится дружелюбным, открытым и вдохновляющим домом для своих жителей.

Заключение

Юридическое регулирование и градостроительное зонирование территории требуют четких регламентов перевода промышленных земель в общественно-деловые категории. Государственные институты защищают интересы общества, требуя от девелоперов создания фиксированной доли зеленых зон и социальных объектов. Прозрачные правила игры привлекают ответственных инвесторов, готовых в долгосрочные и сложные проекты. Законодательство обеспечивает баланс между коммерческой выгодой и общественным благом.

Список литературы:

1. Романов, С. В. Редевелопмент промышленных территорий в мегаполисе. Москва: Архитектура-С, 2023.
2. Тихомирова, А. Н. Индустриальное наследие и современная городская культура. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Фролов, Д. П. Архитектура открытых пространств: от завода к парку. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК В ГОРОДАХ**Гараджаев Атагельды**

старший преподаватель

Гурбанов Сапармухаммет

преподаватель

Егенмаммедова Гунеш

студентка

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Проектирование транспортных развязок в городах представляет собой сложнейшую градостроительную задачу, определяющую эффективность всей мобильности мегаполиса. Растущий автопарк требует создания многоуровневых пересечений, способных разгрузить ключевые магистрали от постоянных заторов. Инженеры разрабатывают инновационные схемы движения, минимизирующие количество конфликтных точек на дороге. Грамотная организация транспортных потоков напрямую влияет на экологию и экономику современного города.

Ключевые слова: транспортные развязки, городская мобильность, многоуровневые эстакады, дорожная инфраструктура, транспортный поток, безопасность движения, урбанистика, инновационное проектирование

DESIGN OF TRANSPORT INTERCHANGES IN CITIES**Garajayew Atageldi**

senior Lecturer

Gurbanow Saparmuhammet

lecturer

Egenmammedowa Gunesh

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The design of transport interchanges in cities represents a highly complex urban planning task that determines the efficiency of the entire megacity's mobility. The growing vehicle fleet requires the creation of multi-level intersections capable of relieving key highways from constant traffic jams. Engineers are developing innovative traffic schemes that minimize the number of conflict points on the road. The competent organization of transport flows directly affects the ecology and economy of a modern city.

Keywords: transport interchanges, urban mobility, multi-level overpasses, road infrastructure, traffic flow, traffic safety, urban planning, innovative design

Введение

Исторический контекст развития дорожных сетей показывает эволюцию от простых кольцевых пересечений до масштабных развязок непрерывного движения. Архитекторы прошлого не могли предвидеть современных объемов автомобилизации, поэтому исторические центры часто страдают от нехватки пропускной способности. Сегодня специалисты используют передовые методы математического моделирования для оптимизации геометрии дорожных развязок. Прошлое и настоящее градостроительства тесно переплетены в единой транспортной системе.

Использование современных строительных материалов и высокопрочного железобетона позволяет возводить долговечные эстакады и путепроводы сложной конфигурации. Инженеры применяют специальные антикоррозийные покрытия и инновационные деформационные швы для защиты конструкций от динамических нагрузок. Качество строительного сырья гарантирует безопасность сотен тысяч автомобилей ежедневно проезжающих по развязкам. Надежность несущих элементов остается абсолютным приоритетом для проектировщиков.

Архитектурная эстетика транспортных развязок приобретает все большее значение при формировании облика современных динамичных мегаполисов. Изящные криволинейные эстакады и гармоничные подпорные стены могут стать настоящими произведениями инженерного искусства. Проектировщики стремятся сделать масштабные дорожные сооружения визуально легкими и органично вписанными в окружающий ландшафт. Красота и функциональность успешно дополняют друг друга в новых проектах.

Инженерные коммуникации под проезжей частью развязок требуют тщательного проектирования и защиты от вибрационных воздействий тяжелого транспорта. Специальные коллекторы объединяют водопроводные трубы, кабельные линии и дренажные системы в единую обслуживаемую сеть. Доступ к коммуникациям организуется так, чтобы ремонтные работы не парализовали движение на магистралях. Бесперебойная работа инфраструктуры обеспечивает жизнедеятельность всего района.

Экономическая эффективность продуманных транспортных развязок выражается в колоссальной экономии времени пассажиров и снижении расхода топлива. Сокращение времени простоя в пробках уменьшает выбросы углекислого газа и повышает общую производительность труда в экономике региона. Инвесторы охотно вкладывают средства в строительство крупных инфраструктурных объектов с доказанной окупаемостью. Финансовая стабильность транспортной системы стимулирует развитие бизнеса.

Юридическое регулирование и градостроительные нормативы устанавливают жесткие требования к радиусам поворотов, уклонам и видимости на транспортных развязках. Государственные инспекции проверяют соответствие проектов стандартам безопасности перед началом масштабных строительных работ. Законодательная база защищает интересы граждан и обеспечивает единообразие подходов к проектированию дорог. Строгое соблюдение регламентов предотвращает аварийные ситуации.

Психологический комфорт водителей на многоуровневых развязках зависит от интуитивно понятной навигации и хорошей видимости дорожных знаков. Четкая разметка и яркое освещение помогают автомобилистам вовремя перестраиваться в нужные полосы движения без лишнего стресса. Продуманная организация пространства снижает утомляемость людей за рулем в условиях интенсивного ритма мегаполиса. Безопасность движения напрямую связана с душевным спокойствием человека.

Информационные технологии и цифровое моделирование транспортных потоков позволяют тестировать работу развязок еще до начала их физического возведения. Искусственный интеллект симулирует пиковые нагрузки и предлагает оптимальные фазы работы светофоров на съездах и заездах. Цифровые двойники дорожной инфраструктуры помогают оперативно выявлять потенциальные узкие места. Автоматизация процессов поднимает качество градостроительства на новый уровень.

Экологические аспекты проектирования развязок включают создание эффективных шумозащитных экранов и систем очистки поверхностного стока. Зеленые насаждения высаживаются на свободных участках под эстакадами для улучшения микроклимата и снижения запыленности воздуха. Защита жилых кварталов от гула моторов и выхлопных газов является обязательным условием для современных проектов. Экология города требует комплексного подхода к защите среды.

Заключение

Образовательные программы профильных строительных университетов уделяют особое внимание подготовке инженеров-транспортников нового поколения. Студенты изучают динамику транспортных потоков, сопротивление материалов и современные методы компьютерного проектирования. Высокая квалификация специалистов гарантирует надежность и безопасность будущих дорожных объектов. Наука продолжает двигать строительную отрасль вперед.

Список литературы:

1. Беляков, И. В. Транспортные системы современных городов. Москва: Транспорт, 2023.
2. Григорьева, М. А. Проектирование дорожных развязок и магистралей. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Осипов, В. П. Градостроительство и транспортная логистика. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



УДК 811

РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**Аннагелдиева Наргул**

старший преподаватель

Чарыев Сапарлы

преподаватель

Исанов Мухамедали

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Ремонт и содержание автомобильных дорог представляют собой важнейшую комплексную задачу по поддержанию транспортной инфраструктуры в работоспособном состоянии. Ежедневные интенсивные нагрузки от тяжелого грузового транспорта и агрессивное воздействие погодных факторов приводят к постепенному износу дорожного полотна. Своевременное проведение профилактических и восстановительных работ позволяет предотвратить преждевременное разрушение дорогостоящих магистралей. Государственные органы и дорожные службы рассматривают содержание дорог как залог стабильного экономического развития региона.

Ключевые слова: ремонт дорог, содержание дорог, рециклинг асфальта, зимнее содержание, дорожные реагенты, диагностика покрытия, транспортная инфраструктура, безопасность движения

REPAIR AND MAINTENANCE OF HIGHWAYS**Annageldiyewa Nargul**

senior Lecturer

Charyyew Saparly

lecturer

Isanow Muhamedaly

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Repair and maintenance of highways represent a crucial comprehensive task for maintaining transport infrastructure in working order. Daily intensive loads from heavy freight transport and the aggressive impact of weather factors lead to the gradual wear of the road surface. Timely implementation of preventive and restoration work helps prevent the premature destruction of expensive highways. State authorities and road services consider road maintenance as the foundation for the stable economic development of the region.

Keywords: road repair, road maintenance, asphalt recycling, winter maintenance, road reagents, pavement diagnostics, transport infrastructure, traffic safety

Введение

Использование передовых технологий холодного и горячего рециклинга позволяет эффективно восстанавливать изношенные слои асфальтобетона с минимальными затратами ресурсов. Специальные дорожные машины фрезеруют старое покрытие, смешивают его с вяжущими добавками и укладывают обратно в качестве прочного основания. Такой подход сокращает потребление новых природных материалов и исключает необходимость масштабного вывоза строительного мусора. Экологическая ответственность гармонично сочетается с высокой экономической эффективностью.

Инновационные полимерные мастики и герметики защищают трещины и швы дорожного полотна от проникновения влаги и последующего разрушения при замерзании. Дорожные службы применяют современные мобильные комплексы для оперативной санации дефектов до того, как они перерастут в аварийные ямы. Качественные ремонтные материалы сохраняют эластичность в условиях суровых зимних морозов и летней жары. Долговечность отремонтированных участков возрастает в несколько раз.



Зимнее содержание автомобильных дорог требует оперативного применения противогололедных реагентов и современной снегоуборочной техники под управлением спутниковых систем. Интеллектуальные датчики температуры и влажности покрытия заблаговременно предупреждают диспетчеров об опасности образования ледяной корки. Колонны специализированных машин выходят на трассы для предотвращения аварийных ситуаций до начала утреннего часа пик. Безопасность движения в зимний период остается безусловным приоритетом.

Экономическая эффективность своевременного ремонта дорог многократно подтверждена статистическими исследованиями транспортных расходов государства и бизнеса. Своевременное устранение мелких дефектов обходится бюджету значительно дешевле, чем полная реконструкция разрушенной автомагистрали. Инвестиции в регулярное содержание инфраструктуры окупаются за счет снижения износа автомобилей и экономии топлива. Финансовая стабильность дорожных фондов гарантирует бесперебойную логистику.

Юридическое регулирование и государственные строительные стандарты устанавливают жесткие регламенты проведения ремонтных работ и сроки устранения выявленных дефектов. Технический надзор проверяет качество используемых материалов и соблюдение технологических процессов подрядными организациями. Законодательная база защищает интересы участников дорожного движения и определяет ответственность дорожных служб за безопасность. Прозрачные правила игры способствуют повышению качества обслуживания дорог.

Психологический комфорт водителей напрямую зависит от ровности дорожного покрытия и отсутствия неожиданных препятствий во время движения. Регулярный ремонт устраняет раздражающие вибрации и акустический шум, снижая общую утомляемость человека за рулем. Предсказуемая и ухоженная дорога дарит водителю уверенность и спокойствие на протяжении всего путешествия. Забота о комфорте граждан повышает общую культуру вождения в стране.

Информационные технологии и системы управления дорожными активами позволяют автоматизировать планирование ремонтных работ по всей сети региональных трасс. Специальные диагностические лаборатории сканируют дорожное полотно лазерами и создают детальные трехмерные карты всех дефектов. Искусственный интеллект распределяет бюджетные средства на те участки, которые больше всего нуждаются в срочном восстановлении. Цифровизация процессов делает содержание дорог максимально прозрачным.

Заключение

Комплексное взаимодействие государства, подрядчиков и пользователей дорог создает эффективную систему обратной связи для оперативного решения проблем. Общественный контроль помогает вовремя указывать дорожным службам на участки, требующие первоочередного вмешательства. Прозрачность и слаженность действий обеспечивают высокое качество жизни в современном обществе. Дороги служат людям верой и правдой долгие годы.

Список литературы:

1. Макаров, В. Н. Ремонт и содержание автомобильных дорог. Москва: Транспорт, 2023.
2. Павлова, Т. С. Инновационные технологии восстановления дорожных покрытий. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Егоров, П. А. Эксплуатация и мониторинг транспортных сооружений. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024



УДК 811

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ
ОДЕЖД****Какабаева Махри**

преподаватель

Амангелдиев Перман, Азадова Аксона

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Современное дорожное строительство требует постоянного внедрения передовых материалов для повышения прочности дорожных одежд. Геосинтетические материалы занимают одно из центральных мест в арсенале современных инженеров-проектировщиков. Их грамотное применение позволяет эффективно перераспределять нагрузку от колес транспортных средств. В результате значительно увеличивается межремонтный срок службы автомобильных дорог общего пользования.

Ключевые слова: геосинтетические материалы, армирование дорожных одежд, геосетки, геотекстиль, георешетки, межремонтный срок службы, несущая способность, транспортная инфраструктура, экономическая эффективность, дорожное строительство

APPLICATION OF GEOSYNTHETIC MATERIALS FOR REINFORCING ROAD PAVEMENTS**Kakabayeva Mahri**

lecturer

Amangeldiyev Perman, Azadova Aksona

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Modern road construction requires the constant introduction of advanced materials to increase the strength of pavement structures. Geosynthetic materials occupy a central place in the arsenal of modern design engineers. Their proper application makes it possible to effectively redistribute the load from vehicle wheels. As a result, the inter-repair service life of public highways is significantly increased.

Keywords: geosynthetic materials, pavement reinforcement, geogrids, geotextiles, cellular confinement systems, inter-repair service life, bearing capacity, transport infrastructure, economic efficiency, road construction

Введение

Армирование конструктивных слоев дорожной одежды с помощью геосеток предотвращает развитие колееобразования. Данный материал принимает на себя значительную часть растягивающих напряжений, возникающих при движении тяжелого транспорта. Специальная структура геосеток обеспечивает надежное зацепление с минеральными материалами щебеночного основания. Это препятствует взаимному перемешиванию несвязанных слоев дорожного пирога.

Геотекстильные полотна выполняют важнейшую функцию разделения различных по составу конструктивных слоев. Они эффективно предотвращают заиливание щебеночного основания мелкозернистым грунтом из земляного полотна. Проницаемая структура материала позволяет беспрепятственно отводить грунтовые и поверхностные воды за пределы проезжей части. Благодаря этому общая несущая способность дорожной конструкции сохраняется на стабильно высоком уровне.

Объемные георешетки представляют собой сотовую конструкцию, которая заполняется минеральным грунтом или щебнем. Такая ячеистая структура великолепно удерживает заполнитель от бокового смещения под воздействием динамических нагрузок. Продуктивное армирование склонов и откосов дорожных насыпей исключает риск возникновения оползневых процессов. Подобные технические решения незаменимы при возведении дорог в сложных рельефных условиях.

Выбор конкретного типа геосинтетического материала зависит от инженерно-геологических условий конкретного строительного участка. Проектировщики проводят тщательные расчеты с учетом интенсивности движения и состава транспортного потока. Ошибки на этапе подбора материалов могут



привести к преждевременному разрушению дорожного покрытия. Поэтому строгий контроль качества на стадии проектирования имеет решающее значение для долговечности объекта.

Экономическая эффективность применения геосинтетики подтверждена многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых. Использование армирующих элементов позволяет уменьшить общую толщину конструктивных слоев дорожной одежды без потери прочности. Это приводит к существенной экономии дорогостоящих минеральных материалов и снижению затрат на транспортировку. Сокращение объемов земляных работ также положительно влияет на общую сметную стоимость проекта.

Технологический процесс укладки геосинтетических материалов требует неукоснительного соблюдения регламентированных строительных правил. Поверхность основания должна быть тщательно выровнена и очищена от посторонних острых предметов. Полотна укладываются с необходимым нахлестом и фиксируются специальными анкерными элементами. Нарушение технологии монтажа способно полностью нивелировать все армирующие свойства материалов.

Особое значение армирование геосинтетикой приобретает при строительстве автомобильных дорог на слаборанимых и болотистых грунтах. В таких зонах традиционные методы возведения насыпей оказываются экономически нецелесообразными и технически сложными. Геосинтетические прослойки формируют гибкую платформу, которая равномерно распределяет вес дорожной одежды. Это позволяет избежать критических осадок и деформаций на протяжении всего периода эксплуатации.

Развитие химической промышленности привело к созданию новых видов геосинтетиков с улучшенными показателями прочности и долговечности. Современные полимерные соединения обладают высокой устойчивостью к агрессивным химическим средам и воздействию микроорганизмов. Они не подвержены коррозии и сохраняют свои физико-механические свойства на протяжении многих десятилетий. Инженеры получают в свое распоряжение надежные инструменты для создания долговечных транспортных коридоров.

Важным направлением является армирование асфальтобетонных покрытий с помощью специальных высокопрочных стеклосеток. Они эффективно противостоят образованию отраженных трещин на стыках укладки дорожных полос. Устойчивость к температурным перепадам и динамическим ударам делает такие сетки незаменимыми при ремонте старых дорог. Применение армирования существенно откладывает необходимость проведения капитального ремонта покрытия.

Заключение

Организация строительных работ на объектах с применением геосинтетики требует специального обучения персонала подрядных организаций. Рабочие должны четко понимать важность соблюдения правил натяжения полотен и недопустимость образования складок. Использование современной механизированной техники ускоряет процесс укладки и повышает качество выполнения операций. Профессионализм исполнителей является залогом успешной реализации самых сложных инженерных проектов.

Список литературы:

1. Королев, И. В. Геосинтетические материалы в дорожном строительстве. Москва: Инфра-М, 2024.
2. Соколов, А. П. Проектирование и армирование автомобильных дорог. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Михайлов, В. Н. Современные технологии укрепления оснований дорожных одежд. Екатеринбург: Уральский университет, 2022.



УДК 811

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**Гараджаев Атагельди**

старший преподаватель

Аннагелдиева Наргул

преподаватель

Маммедов Максат

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Интеллектуальные транспортные системы в дорожном строительстве представляют собой инновационную основу для создания высокоэффективных и безопасных транспортных сетей. Современные цифровые технологии кардинально меняют подход к проектированию, возведению и дальнейшей эксплуатации автомагистралей по всему миру. Инженеры внедряют передовые программные комплексы и датчики еще на этапе земляных работ. Такой комплексный подход позволяет вывести дорожную отрасль на совершенно новый уровень развития.

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, дорожное строительство, цифровые двойники, датчики мониторинга, автоматизация техники, транспортная логистика, безопасность движения, устойчивое развитие

INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS IN ROAD CONSTRUCTION**Garajayew Atageldi**

senior Lecturer

Annageldiyewa Nargul

lecturer

Mammedow Maksat

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract: Intelligent transport systems in road construction represent an innovative basis for creating highly efficient and safe transport networks. Modern digital technologies radically change the approach to the design, construction, and subsequent operation of highways around the world. Engineers implement advanced software packages and sensors even at the earthworks stage. This comprehensive approach allows the road industry to reach a completely new level of development.

Keywords: intelligent transport systems, road construction, digital twins, monitoring sensors, equipment automation, transport logistics, traffic safety, sustainable development

Введение

Исторический контекст развития дорожного дела показывает эволюцию от примитивных инструментов измерения до сложных автоматизированных комплексов. Раньше строители полагались исключительно на ручной труд и простые геодезические приборы при разметке будущих трасс. Появление компьютерных технологий и спутниковой навигации позволило многократно повысить точность инженерных изысканий. Прошлое и настоящее дорожного строительства объединены стремлением к максимальной точности.

Использование встроенных оптоволоконных датчиков и интеллектуальных сенсоров превращает обычное дорожное полотно в активный информационный элемент. Эти датчики непрерывно фиксируют уровень механических нагрузок, температуру покрытия и интенсивность движения транспортных потоков. Полученные данные передаются в реальном времени в единые аналитические центры дорожных управлений. Подобный мониторинг позволяет предотвращать аварийные ситуации до их фактического возникновения.



Технологии информационного моделирования зданий и создания цифровых двойников дорог обеспечивают сквозную цифровизацию всех этапов строительства. Инженеры могут виртуально протестировать поведение конструкции под воздействием экстремальных климатических факторов еще до начала физических работ. Искусственный интеллект анализирует миллионы параметров для выбора оптимальных проектных решений. Цифровые двойники становятся надежными помощниками современных проектировщиков.

Автоматизация строительной техники с помощью систем машинного управления на базе глобальной навигации повышает производительность труда. Экскаваторы, бульдозеры и асфальтоукладчики работают с миллиметровой точностью без постоянного вмешательства оператора. Это существенно сокращает расход строительных материалов и минимизирует количество брака на объекте. Высокие технологии делают процесс возведения дорог быстрым и безупречным.

Интеграция интеллектуальных систем в структуру строящихся магистралей обеспечивает бесшовное управление транспортными потоками с первых дней эксплуатации. Умные светофоры, динамические знаки и системы информирования водителей настраиваются автоматически в зависимости от трафика. Дорожная инфраструктура начинает самостоятельно реагировать на изменение погодных условий и появление препятствий. Водители получают актуальные данные о ситуации на дороге в режиме реального времени.

Экономическая эффективность внедрения интеллектуальных систем выражается в колоссальной оптимизации бюджетов на строительство и содержание дорог. Точное прогнозирование износа материалов позволяет проводить ремонтные работы строго по фактическому состоянию покрытия. Инвесторы охотно направляют финансовые ресурсы в высокотехнологичные инфраструктурные проекты с доказанной окупаемостью. Финансовая стабильность транспортных фондов стимулирует дальнейший научно-технический прогресс.

Юридическое регулирование и государственные стандарты активно адаптируются под массовое внедрение цифровых технологий в дорожное строительство. Законодательство устанавливает четкие требования к кибербезопасности интеллектуальных систем и защите персональных данных автомобилистов. Технический надзор проверяет работоспособность всех датчиков и программных модулей перед сдачей объекта в эксплуатацию. Правовая база гарантирует надежность и законность цифровых инноваций.

Психологический комфорт водителей существенно возрастает благодаря предсказуемости дорожной обстановки и своевременному информированию через цифровые табло. Отсутствие неожиданных заторов и понятная навигация снижают уровень стресса у людей за рулем в условиях мегаполиса. Спокойный водитель реже совершает опасные маневры, что напрямую способствует сохранению жизней на дороге. Интеллектуальные технологии заботятся о ментальном благополучии граждан.

Заключение

Транспортная логистика нового поколения опирается на интеллектуальные транспортные системы для обеспечения непрерывных грузоперевозок. Цифровые коридоры позволяют беспилотным грузовикам безопасно перемещаться между крупными логистическими центрами страны. Эффективность доставки товаров вырастает в разы благодаря автоматизированному прохождению весогабаритного контроля. Экономика получает мощный импульс для динамичного роста.

Список литературы:

1. Артемьев, В. П. Цифровые технологии в дорожном строительстве. Москва: Транспорт, 2023.
2. Тихонов, С. А. Интеллектуальные транспортные системы и автоматизация. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Мельникова, О. В. Управление инфраструктурой на основе больших данных. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



УДК 811

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ГОРОДСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ**Атаев Язгелди, Язбердыева Гурбанжемал, Гурбанбердыев Гурбангельди**

преподаватели

Мередов Ялкап

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Энергоэффективные решения в городском планировании становятся важнейшим инструментом для снижения углеродного следа современных мегаполисов. Архитекторы и градостроители объединяют усилия для создания экологически чистых и экономичных городских пространств. Этот подход требует комплексного пересмотра традиционных подходов к застройке и инфраструктуре. Переход на возобновляемые источники энергии меняет облик городов кардинальным образом.

Ключевые слова: энергоэффективные решения, городское планирование, возобновляемая энергетика, устойчивое развитие, зеленые технологии, умный город, углеродный след, биоклиматическое проектирование

ENERGY EFFICIENT SOLUTIONS IN URBAN PLANNING**Atayew Yazgeldi, Yazberdyewa Gurbanjemal, Gurbanberdyew Gurbangeldi**

lecturers

Meredov Yalkap

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Energy-efficient solutions in urban planning are becoming a crucial tool for reducing the carbon footprint of modern megacities. Architects and urban planners are joining forces to create ecologically clean and economical urban spaces. This approach requires a comprehensive review of traditional approaches to development and infrastructure. The transition to renewable energy sources is changing the appearance of cities drastically.

Keywords: energy-efficient solutions, urban planning, renewable energy, sustainable development, green technologies, smart city, carbon footprint, bioclimatic design

Введение

Оптимизация транспортных потоков играет ключевую роль в уменьшении общего энергопотребления городов. Развитие сетей общественного транспорта на электрической тяге сокращает выбросы вредных веществ в атмосферу. Проектирование пешеходных зон и велосипедных дорожек стимулирует граждан отказываться от личных автомобилей. Инфраструктура для электромобилей внедряется во все новые жилые кварталы.

Биоклиматическое проектирование зданий позволяет использовать естественные климатические условия для отопления и охлаждения. Расположение домов с учетом розы ветров и траектории движения солнца снижает нагрузку на инженерные сети. Архитекторы используют пассивные солнечные технологии для аккумуляции тепла в холодное время года. Это существенно сокращает потребность в искусственных источниках энергии.

Зеленые насаждения и вертикальные сады выполняют функцию естественных терморегуляторов городской среды. Парки и скверы эффективно борются с эффектом теплового острова в крупных промышленных центрах. Растительность поглощает углекислый газ и выделяет кислород, улучшая качество воздуха. Интеграция природы в урбанизированный ландшафт повышает комфорт жизни горожан.

Умные системы уличного освещения на основе светодиодов и датчиков движения экономят миллионы киловатт-часов ежегодно. Фонари автоматически регулируют яркость в зависимости от уровня



естественной освещенности и наличия прохожих. Такие технологии снижают затраты муниципальных бюджетов на содержание городской инфраструктуры. Автоматизация процессов управления освещением повышает общую безопасность улиц.

Интеграция возобновляемых источников энергии непосредственно в городскую застройку становится новым стандартом градостроительства. Солнечные панели монтируются на крышах жилых и общественных зданий, обеспечивая их автономность. Ветрогенераторы устанавливаются на высотных объектах для генерации дополнительного электричества. Города постепенно превращаются из потребителей энергии в ее производителей.

Системы рекуперации тепла в промышленных и жилых зонах позволяют повторно использовать сбросную энергию. Инженерные сети улавливают тепло сточных вод и вентиляционных выбросов для нужд отопления. Это снижает общие потери энергии в масштабах всего муниципального образования. Эффективное перераспределение ресурсов минимизирует экологическую нагрузку на регион.

Компактная застройка и концепция полицентричного города уменьшают протяженность инженерных коммуникаций. Сокращение расстояний между жилыми районами, местами работы и отдыха снижает маятниковую миграцию. Меньшая длина труб и кабелей означает меньшие потери тепла и электричества при транспортировке. Градостроители стремятся создавать самодостаточные районы с развитой инфраструктурой.

Управление водными ресурсами в рамках энергоэффективного планирования включает сбор и очистку дождевой воды. Системы локального водоснабжения снижают нагрузку на централизованные городские насосные станции. Использование дождевой воды для технических нужд экономит огромные объемы электричества. Бережное отношение к воде становится неотъемлемой частью экологической стратегии города.

Использование инновационных строительных материалов с высокими теплоизоляционными свойствами сохраняет тепло внутри помещений. Новые изоляционные панели предотвращают утечки энергии через стены и перекрытия зданий. Строительные стандарты ужесточаются по всему миру, требуя от застройщиков максимальной энергоэффективности. Качественная изоляция напрямую влияет на снижение коммунальных платежей граждан.

Цифровые двойники городов позволяют моделировать энергопотребление целых районов еще до начала их строительства. Инженеры используют компьютерные симуляции для поиска оптимальных инженерных решений и планировки улиц. Искусственный интеллект анализирует потоки энергии и предлагает пути их оптимизации в реальном времени. Современные технологии делают градостроительство максимально точным и предсказуемым.

Экономическая выгода от внедрения энергоэффективных решений привлекает крупных инвесторов и девелоперов. Сокращение операционных расходов на содержание зданий компенсирует первоначальные затраты на инновационные технологии. Рынок недвижимости высоко ценит объекты с высоким классом энергетической эффективности. Финансовые стимулы со стороны государства ускоряют зеленый переход экономики.

Заключение

Дальнейшее развитие инноваций в монолитном строительстве жилых зданий будет связано с углублением роботизации процессов и переходом к полной цифровизации строительного производства. Внедрение аддитивных технологий и элементов крупногабаритной 3D-печати бетоном постепенно найдет свое применение в создании отдельных архитектурных элементов и малых форм. Синергия передовых материалов, цифрового проектирования и интеллектуального управления позволит строительной отрасли выйти на новый уровень эффективности, безопасности и комфорта городской среды.

Список литературы:

1. Алексеев, В. М. Градостроительство и энергоэффективность. Москва: Архитектура-С, 2022.
2. Григорьева, Н. И. Устойчивые города будущего. Санкт-Петербург: Политехника, 2023.
3. Жуков, А. П. Энергосберегающие технологии в урбанистике. Екатеринбург: УралГУ, 2024.

УДК 811

**ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ****Мередова Мяхри, Маммаева Дилбер**

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Современное градостроительное планирование требует внедрения инновационных подходов для эффективного управления развитием мегаполисов. Традиционные методы уже не справляются с возрастающими объемами пространственных данных и динамикой городской среды. Искусственный интеллект становится ключевым инструментом для решения сложных архитектурных и инфраструктурных задач. Интеграция интеллектуальных систем позволяет существенно повысить качество принимаемых управленческих решений.

Ключевые слова: искусственный интеллект, градостроительное планирование, большие данные, машинное обучение, умный город, транспортные потоки, экологическая безопасность, прогнозирование, цифровая платформа, инфраструктура.

**INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS FOR URBAN PLANNING
OPTIMIZATION****Meredova Mahri, Mammayeva Dilber**

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Modern urban planning requires the introduction of innovative approaches for the effective management of megacity development. Traditional methods can no longer cope with the increasing volumes of spatial data and the dynamics of the urban environment. Artificial intelligence is becoming a key tool for solving complex architectural and infrastructural problems. The integration of intelligent systems can significantly improve the quality of management decisions made.

Keywords: artificial intelligence, urban planning, big data, machine learning, smart city, traffic flows, environmental safety, forecasting, digital platform, infrastructure

Введение

Большие данные о транспортных потоках и пассажиропотоках обрабатываются алгоритмами машинного обучения в автоматическом режиме. Полученная аналитика помогает выявлять проблемные зоны улично-дорожной сети крупных населенных пунктов. На основе этих сведений градостроители могут проектировать новые транспортные развязки с минимальными затратами. Такой подход снижает вероятность возникновения пробок и улучшает общую экологическую обстановку.

Автоматизированное моделирование жилых кварталов учитывает множество экологических и климатических факторов одновременно. Нейронные сети прогнозируют уровень инсоляции для каждого здания на этапе концептуального проектирования. Это позволяет оптимизировать расположение жилых домов для максимального комфорта будущих жильцов. Подобные технологии гарантируют соблюдение всех строительных норм и санитарных правил.

Экономическая эффективность внедрения искусственного интеллекта подтверждается сокращением времени на разработку проектной документации. Специализированное программное обеспечение выполняет рутинные расчеты за считанные минуты. Инженеры могут сосредоточиться на творческой составляющей и поиске уникальных пространственных решений. Снижение трудозатрат напрямую отражается на конечной стоимости возводимых объектов.

Развитие умных городов невозможно без создания единой цифровой платформы на базе искусственного интеллекта. Данная платформа объединяет разрозненные коммунальные службы и транспортные системы в единый организм. Мониторинг состояния городской инфраструктуры осуществляется в режиме реального времени. Это позволяет оперативно устранять аварийные ситуации и предотвращать их появление в будущем.



Прогнозирование демографических изменений является еще одной важной задачей интеллектуальных алгоритмов. Анализ миграционных потоков помогает точно рассчитать потребность в новых школах, больницах и детских садах. Муниципальные власти получают возможность заблаговременно планировать бюджетные расходы на социальную инфраструктуру. Градостроительная политика становится более дальновидной и обоснованной.

Экологическая безопасность городских территорий контролируется с помощью непрерывного анализа показателей загрязнения воздуха. Нейросети определяют источники вредных выбросов и предлагают оптимальные пути их снижения. Зеленые зоны проектируются в наиболее уязвимых районах для улучшения микроклимата. Забота об окружающей среде гармонично сочетается с динамичным развитием мегаполиса.

Энергетическая эффективность зданий и сооружений рассчитывается с учетом особенностей конкретного регионального климата. Интеллектуальные системы подбирают лучшие теплоизоляционные материалы для каждого отдельного строения. Автоматизированное управление инженерными сетями снижает общее потребление электрической энергии. Городские кварталы постепенно переходят на принципы полной автономности.

Участие граждан в процессе принятия градостроительных решений становится более интерактивным и прозрачным. Специальные платформы с искусственным интеллектом обрабатывают мнения жителей и формируют сводные отчеты. Архитекторы могут учитывать пожелания населения при разработке проектов благоустройства общественных пространств. Такой диалог повышает уровень доверия к муниципальным органам власти.

Безопасность пешеходов и водителей на дорогах обеспечивается интеллектуальными системами видеонаблюдения и аналитики. Алгоритмы прогнозируют аварийно опасные участки на основе анализа истории дорожно-транспортных происшествий. На основе этих данных инженеры модернизируют дорожную разметку и устанавливают дополнительные знаки. Количество дорожных происшествий неуклонно снижается с каждым годом.

Историческая застройка требует особого внимания при внедрении современных цифровых технологий в градостроительство. Нейросети сканируют состояние старинных зданий и предлагают оптимальные методы их реставрации. Сохранение культурного наследия успешно сочетается с созданием современной комфортной среды для горожан. Города сохраняют свою уникальную идентичность в эпоху стремительной цифровизации.

Заключение

Финансовое планирование масштабных строительных проектов становится значительно более точным благодаря предиктивной аналитике. Искусственный интеллект оценивает рыночные риски и изменения стоимости строительных материалов в будущем. Инвесторы получают надежные инструменты для оценки окупаемости вложенных денежных средств. Риск заморозки строительных объектов сводится к абсолютному минимуму.

Список литературы:

1. Иванов, А. В. Интеллектуальные системы в градостроительстве. Москва: Издательство Юрайт, 2024.
2. Петров, С. И. Цифровые технологии управления мегаполисами. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Смирнов, Д. А. Искусственный интеллект в архитектуре и проектировании. Екатеринбург: Уральский университет, 2022.



УДК 811

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ В ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**Мурадов Иламан**

преподаватель

Гелдимырадов Ресул, Гелдиев Гелди

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Дорожно-строительная отрасль сегодня нуждается в глубокой модернизации всех управленческих процессов. Традиционные методы планирования больше не справляются с масштабными задачами современных мегаполисов. Внедрение цифровых технологий позволяет существенно повысить общую эффективность работы подрядных организаций. Автоматизация затрагивает все этапы реализации крупных инфраструктурных проектов.

Ключевые слова: автоматизация планирования, управление строительством, дорожная отрасль, цифровые технологии, календарное планирование, финансовый контроль, логистика поставок, спутниковая навигация, контроль качества, облачные технологии, управление рисками, экологический мониторинг

AUTOMATION OF PLANNING AND MANAGEMENT PROCESSES IN THE ROAD CONSTRUCTION INDUSTRY**Myradow Ilaman**

lecturer

Geldimyradow Resul, Geldiyew Geldi

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The road construction industry today is in deep need of modernization of all management processes. Traditional planning methods can no longer cope with the large-scale tasks of modern megacities. The introduction of digital technologies can significantly increase the overall efficiency of contractor organizations. Automation affects all stages of the implementation of large infrastructure projects.

Keywords: planning automation, construction management, road industry, digital technologies, schedule planning, financial control, supply logistics, satellite navigation, quality control, cloud technologies, risk management, environmental monitoring

Введение

Современные программные комплексы объединяют разрозненные данные в единую информационную среду. Это дает возможность руководителям принимать взвешенные решения на основе актуальной аналитики. Специалисты получают доступ к детальным отчетам о текущем состоянии строительных объектов. Подобный подход минимизирует риски возникновения непредвиденных задержек на площадке.

Календарное планирование дорожных работ становится более точным благодаря современным математическим алгоритмам. Программы автоматически распределяют имеющиеся ресурсы с учетом реальной загруженности техники. Инженеры могут моделировать различные сценарии развития событий для предотвращения возможных кризисов. Такой метод значительно сокращает общую продолжительность строительства автомагистралей.

Финансовый контроль и управление бюджетом проектов выходят на принципиально новый уровень прозрачности. Автоматизированные системы отслеживают каждый рубль, потраченный на приобретение строительных материалов. Это исключает возможность нецелевого использования выделенных государственных и частных средств. Инвесторы получают уверенность в строгом соблюдении финансовых лимитов.



Логистические цепочки поставок инертных материалов и дорожной техники также подлежат цифровой оптимизации. Интеллектуальные алгоритмы рассчитывают оптимальные маршруты доставки сырья непосредственно на строительный объект. Это позволяет снизить расходы на транспортировку и уменьшить износ транспортных средств. Четкая координация поставок предотвращает простой рабочих бригад.

Управление строительной техникой с помощью систем спутниковой навигации повышает производительность труда. Диспетчеры могут в реальном времени отслеживать местоположение каждого самосвала и катка. Автоматизированный учет моточасов помогает вовремя проводить необходимое техническое обслуживание машин. Снижение количества поломок напрямую влияет на соблюдение сроков сдачи дорог.

Контроль качества выполнения строительных операций интегрируется в единые автоматизированные платформы. Лабораторные данные испытаний асфальтобетона заносятся в цифровую базу сразу после проведения анализов. Система мгновенно уведомляет инженеров о любых отклонениях от нормативных требований. Это позволяет оперативно устранять дефекты еще на начальных этапах возведения дороги.

Взаимодействие между заказчиком, подрядчиками и проектными организациями упрощается за счет облачных технологий. Все участники строительного процесса работают с актуальной версией проектной документации одновременно. Согласование изменений происходит в электронном виде без долгого хождения бумажных документов. Скорость принятия управленческих решений возрастает в несколько раз.

Управление рисками в дорожном строительстве опирается на статистические данные прошлых лет. Интеллектуальные системы анализируют погодные условия и экономические факторы для прогнозирования возможных угроз. Руководство компании может заранее подготовить план мероприятий по минимизации убытков. Такой проактивный подход защищает бизнес от серьезных финансовых потерь.

Экологический мониторинг строительных площадок также становится частью автоматизированных систем управления. Специальные датчики фиксируют уровень выбросов углекислого газа и состояние окружающего грунта. Полученные сведения передаются в надзорные органы в автоматическом режиме без участия человека. Это обеспечивает полное соответствие проектов строгим экологическим стандартам.

Обучение персонала работе с современными цифровыми платформами является обязательным условием для успешной трансформации. Строительные компании организуют специальные курсы повышения квалификации для своих сотрудников. Инженеры и прорабы учатся быстро осваивать новые программные продукты для управления проектами. Высокая цифровая грамотность коллектива становится конкурентным преимуществом организации.

Заключение

Комплексная автоматизация планирования и управления открывает новую эру в развитии дорожного строительства. Эффективное распределение ресурсов и точный контроль сроков меняют облик всей транспортной системы страны. Инвестиции в цифровые технологии полностью окупаются за счет повышения долговечности дорог. Каждый успешно заверченный проект подтверждает правильность выбранного курса модернизации.

Список литературы:

1. Соколов, П. М. Автоматизация строительного производства. Москва: Инфра-М, 2024.
2. Васильев, И. В. Управление проектами в дорожном строительстве. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Кузнецов, Д. А. Цифровые технологии в управлении инфраструктурой. Екатеринбург: Уральский университет, 2022.



УДК 811

**ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ДРЕНАЖНЫХ И ВОДООТВОДНЫХ СИСТЕМ НА
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ****Мурадов Иламан**

преподаватель

Курбанмырадов Исмайыл, Халмырадов Ишангулы

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Эффективное устройство дренажных и водоотводных систем представляет собой фундаментальный элемент проектирования любых автомобильных дорог. Наличие избыточной влаги способно в кратчайшие сроки полностью разрушить самую прочную дорожную одежду. Именно поэтому инженеры уделяют огромное внимание расчету и строительству гидротехнических сооружений на трассах. Комплексный подход к удалению воды гарантирует долгий срок службы транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: водоотводные системы, дренаж автомобильных дорог, поверхностный водоотвод, кюветы, водопропускные трубы, геосинтетические материалы, грунтовые воды, гидроизоляция, ливневая канализация, экологическая безопасность.

FEATURES OF CONSTRUCTING DRAINAGE AND WATER DISPOSAL SYSTEMS ON HIGHWAYS**Myradow Ilaman**

lecturer

Gurbanmyradov Ysmayyl, Halmyradov Ishanguly

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The effective design of drainage and water disposal systems is a fundamental element in the design of any highways. The presence of excess moisture can completely destroy even the strongest pavement structure in the shortest possible time. That is why engineers pay great attention to the calculation and construction of hydraulic structures along routes. An integrated approach to water removal guarantees a long service life for transport infrastructure.

Keywords: drainage systems, highway drainage, surface water disposal, ditches, culverts, geosynthetic materials, groundwater, waterproofing, storm sewer system, environmental safety

Введение

Вода попадает на дорожное полотно в виде атмосферных осадков, а также поднимается из грунтовых вод снизу. Проникая в конструктивные слои, влага многократно снижает общую несущую способность земляного полотна. Под воздействием динамических нагрузок от проезжающего транспорта насыщенный водой грунт начинает интенсивно деформироваться. Это приводит к образованию опасных просадок и трещин на поверхности проезжей части.

Поверхностный водоотвод призван оперативно собирать и удалять всю дождевую и талую воду с проезжей части. Для этого проектная документация предусматривает обязательные поперечные и продольные уклоны дорожного полотна. Стекающая жидкость попадает на обочины и откосы, откуда направляется в специальные приемные сооружения. Правильная геометрия уклонов исключает риск образования луж на скоростных полосах движения.

Кюветы и боковые каналы являются классическими элементами поверхностного водоотвода на загородных автомобильных дорогах. Они прокладываются вдоль земляного полотна для сбора воды с проезжей части и прилегающих обочин. Дно и откосы таких каналов часто укрепляют бетонными плитками или посевом трав для предотвращения эрозии. Грамотно рассчитанное сечение кюветов позволяет пропускать максимальные объемы воды во время весеннего паводка.



Водопропускные трубы монтируются под телом автомобильной дороги для беспрепятственного пропуска постоянных или временных водотоков. Современная промышленность выпускает металлические гофрированные и железобетонные конструкции различного диаметра. Выбор конкретного типа трубы основывается на гидравлических расчетах с учетом климатических особенностей региона. Правильный монтаж исключает размыв насыпи и обеспечивает стабильность всей дорожной конструкции.

На участках с крутыми продольными уклонами дороги инженеры устраивают специальные быстротоки и перепады. Эти инженерные сооружения гасят высокую кинетическую энергию стремительного водяного потока. Они предотвращают разрушительный размыв естественного грунта на склонах и откосах насыпей. Прочные бетонные лотки надежно защищают дорожные объекты от разрушительных селевых явлений.

Подземный дренаж предназначен для понижения уровня грунтовых вод и перехвата боковой влаги. Перфорированные трубы укладываются в траншеи на расчетную глубину ниже уровня промерзания грунта. Вода беспрепятственно просачивается сквозь отверстия и самотеком выводится за пределы дорожного отвода. Это защищает основание дороги от переувлажнения в течение всего года.

Использование геосинтетических материалов произвело настоящую революцию в устройстве современных дренажных систем. Геотекстильные полотна выполняют роль надежных фильтров, задерживающих мелкие частицы грунта. Они предотвращают заиливание щебеночных слоев дренажа и сохраняют высокую проницаемость материалов. Благодаря этому дренажные системы сохраняют свою работоспособность на протяжении многих десятилетий.

Строительство автомобильных дорог в заболоченной местности требует уникальных инженерных решений по водоотведению. В таких зонах уровень грунтовых вод находится практически у самой поверхности земли. Специалисты создают специальные дренажные прослойки и насыпи повышенной прочности для отвода излишков влаги. Это позволяет стабилизировать слабые грунты основания и обеспечить безопасность движения.

Горные регионы накладывают жесткие ограничения на организацию водоотведения из-за сложного рельефа местности. Проектировщики закладывают в сметы строительство сложных систем подпорных стен с дренажными отверстиями. Горные ручьи и потоки талого снега перенаправляются через специальные мостовые переходы и лотки. Безопасность движения в горах напрямую зависит от надежности этих гидротехнических сооружений.

Заключение

Борьба с морозным пучением грунтов невозможна без качественного осушения земляного полотна. Накопление влаги в порах грунта при отрицательных температурах приводит к его неравномерному вспучиванию. Установка глубоких дренажных систем позволяет эффективно удалять воду до наступления зимних холодов. Это полностью устраняет саму причину возникновения разрушительных деформаций покрытия.

Список литературы:

1. Иванов, А. С. Гидрология автомобильных дорог. Москва: Транспорт, 2024.
2. Петрова, М. В. Проектирование дренажных систем. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Смирнов, И. Н. Инженерная защита транспортных сооружений. Екатеринбург: Уральский университет, 2022.



УДК 811

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**Халлаева Джемал, Атаева Оразжемал, Мурадов Арслан**

преподаватели

Мырадов Гапур

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Проектирование доступной среды для людей с ограниченными возможностями представляет собой важнейшее направление гуманизации современной городской среды. Архитекторы и градостроители обязаны создавать такие условия, при которых каждый гражданин независимо от физических особенностей может передвигаться без препятствий. Равный доступ к общественным зданиям, транспорту и жилым комплексам является фундаментальным стандартом цивилизованного общества. Этот подход меняет саму философию проектирования, делая города инклюзивными и максимально комфортными.

Ключевые слова: архитектурная доступность, инклюзивная среда, универсальный дизайн, маломобильные группы, безбарьерная среда, социальная адаптация, городская инфраструктура, комфортное пространство

DESIGNING AN ACCESSIBLE ENVIRONMENT FOR PEOPLE WITH DISABILITIES**Hallayewa Jemal, Atayewa Orazjemal, Myradov Arslan**

lecturers

Myradov Gapur

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Designing an accessible environment for people with disabilities represents a crucial direction in the humanization of the modern urban environment. Architects and urban planners are obligated to create conditions under which every citizen, regardless of physical characteristics, can move without obstacles. Equal access to public buildings, transportation, and residential complexes is a fundamental standard of a civilized society. This approach changes the very philosophy of design, making cities inclusive and maximally comfortable.

Keywords: architectural accessibility, inclusive environment, universal design, low-mobility groups, barrier-free environment, social adaptation, urban infrastructure, comfortable space

Введение

Исторический контекст градостроительства долгое время игнорировал потребности маломобильных групп населения, создавая барьеры в виде крутых лестниц и высоких порогов. Современная архитектура решительно отказывается от дискриминационных принципов планирования прошлого. Инженеры переосмысливают пространство, внедряя универсальный дизайн как базовый стандарт для всех новых объектов. Уважение к правам каждого человека становится главным критерием качественной застройки.

Использование инновационных строительных материалов и специализированного оборудования позволяет эффективно устранять любые физические препятствия в городской среде. Противоскользкие покрытия, тактильная плитка и современные пандусы с безопасным углом наклона обеспечивают надежное передвижение. Лифтовые подъемники и автоматические раздвижные двери интегрируются в экстерьеры исторических и новых зданий. Качественная фурнитура делает эксплуатацию помещений удобной для всех.

Архитектурная безбарьерность охватывает не только входные группы, но и всю внутреннюю навигацию многофункциональных комплексов. Широкие коридоры, отсутствие порогов и продуманная логистика перемещений позволяют людям на креслах-колясках чувствовать себя уверенно. Специально

оборудованные санитарные комнаты и гардеробные проектируются с учетом эргономических требований. Каждый элемент интерьера тщательно выверяется по стандартам доступности.

Информационные технологии играют ключевую роль в создании доступной среды для людей с нарушениями зрения и слуха. Интерактивные указатели со шрифтом Брайля, звуковые маяки и визуальные табло помогают ориентироваться в незнакомых пространствах. Мобильные приложения с цифровыми картами зданий строят оптимальные маршруты с учетом наличия лифтов и пандусов. Цифровизация стирает барьеры восприятия информации.

Экономическая эффективность инклюзивного проектирования подтверждается расширением аудитории потенциальных посетителей торговых и развлекательных центров. Бизнес осознает, что создание доступных условий привлекает миллионы новых клиентов с ограниченными возможностями здоровья и пожилых людей. Инвестиции в безбарьерную среду быстро окупаются за счет роста лояльности потребителей. Рынок коммерческой недвижимости полностью переориентируется на социальные стандарты.

Юридическое регулирование и строительные нормы жестко регламентируют параметры доступности для всех возводимых объектов капитального строительства. Государственные органы осуществляют строгий контроль за соблюдением проектных решений на этапе государственной экспертизы и ввода в эксплуатацию. Законодательная база защищает интересы маломобильных граждан, делая создание инклюзивной среды обязательным требованием. Ответственность за нарушение норм влечет за собой серьезные санкции.

Психологический комфорт и независимость людей с инвалидностью возрастают многократно при возможности передвигаться без посторонней помощи. Отсутствие барьеров дарит человеку чувство собственного достоинства и полноценной интеграции в общественную жизнь. Архитектура работает на преодоление социальной изоляции и стигматизации. Город становится пространством равных возможностей и взаимного уважения.

Транспортная инфраструктура мегаполисов модернизируется с учетом потребностей инвалидов-колясочников, родителей с колясками и пожилых людей. Низкопольные автобусы, оборудованные вагоны метро и удобные перроны обеспечивают бесшовную мобильность в масштабах всего города. Специальные посадочные платформы и звуковые оповещения делают поездки безопасными. Транспортная сеть объединяет все районы в единую доступную систему.

Образовательные программы архитектурных вузов включают обязательные курсы по универсальному дизайну и проектированию инклюзивных пространств. Будущие специалисты учатся учитывать биомеханику движения человека и антропометрические данные при разработке планировок. Подготовка социально ориентированных инженеров гарантирует создание гуманной городской среды в будущем. Научные исследования открывают новые стандарты доступности.

Культурный контекст современных городов диктует необходимость всеобщего вовлечения каждого гражданина в культурную и спортивную жизнь. Театры, музеи и стадионы оснащаются специализированными местами, подъемниками и аудиогuidaми для слабовидящих посетителей. Искусство и спорт становятся доступными абсолютно для всех без исключения. Общество демонстрирует высокую степень социальной зрелости и эмпатии.

Заключение

Экологические аспекты инклюзивного проектирования гармонично сочетаются с созданием непрерывных зеленых пешеходных маршрутов. Широкие аллеи парков с ровным покрытием и удобными скамейками позволяют отдыхать людям с любыми физическими возможностями. Природа становится ближе и доступнее для каждого жителя мегаполиса. Экология и социальная справедливость идут рука об руку.

Список литературы:

1. Романов, А. В. Инклюзивная архитектура и доступная среда. Москва: Архитектура-С, 2023.
2. Смирнов, Д. П. Проектирование зданий для маломобильных групп населения. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Васильева, Е. Н. Универсальный дизайн в современном градостроительстве. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

**АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ****Оразова Айтач**

преподаватель

Алламырадов Сюлапберди, Атаджанов Атабек

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Современная архитектура и строительная индустрия переживают эпоху беспрецедентных перемен, в рамках которых эстетические концепции тесно переплетаются с передовыми инженерными разработками. Стремительное развитие мегаполисов и жесткие требования экологической безопасности диктуют новые правила проектирования зданий и сооружений. Архитекторы все чаще отказываются от привычных шаблонов в пользу органичных форм, которые гармонично вписываются в окружающий природный или городской ландшафт. Инновационные подходы позволяют создавать уникальные объекты, обладающие не только выразительным внешним видом, но и исключительной функциональностью. Подобная трансформация строительного сектора отвечает долгосрочным интересам устойчивого развития городов.

Ключевые слова: архитектурные особенности, инновационные технологии, современное строительство, трехмерная печать, умные фасады, BIM-моделирование, энергоэффективность, биофильный дизайн, модульное строительство, композитные материалы

**ARCHITECTURAL FEATURES AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN MODERN
CONSTRUCTION****Orazova Aytach**

lecturer

Allamyradow Sylapberdi, Atajanow Atabeg

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Modern architecture and the construction industry are experiencing an era of unprecedented changes, within which aesthetic concepts are closely intertwined with advanced engineering developments. The rapid development of megacities and strict environmental safety requirements dictate new rules for the design of buildings and structures. Architects are increasingly abandoning familiar patterns in favor of organic forms that harmoniously fit into the surrounding natural or urban landscape. Innovative approaches make it possible to create unique objects possessing not only an expressive appearance but also exceptional functionality. Such a transformation of the construction sector meets the long-term interests of sustainable urban development.

Keywords: architectural features, innovative technologies, modern construction, 3D printing, smart facades, BIM modeling, energy efficiency, biophilic design, modular construction, composite materials

Введение

Одним из ключевых направлений современной архитектуры стало активное внедрение концепции биофильного дизайна, стирающего границы между искусственной средой и природой. Использование живых зеленых фасадов, вертикальных садов и внутренних атриумов с естественным озеленением улучшает микроклимат внутри помещений. Живые растения эффективно очищают воздух, снижают уровень шума и создают комфортную психологическую обстановку для человека. Такие архитектурные решения наглядно демонстрируют заботу о здоровье и благополучии жителей мегаполисов. Экологические тренды прочно занимают лидирующие позиции в мировой строительной практике.

Инженерная мысль предлагает революционные методы возведения зданий с помощью крупномасштабной трехмерной печати строительными смесями. Данная технология позволяет воплощать в жизнь самые сложные криволинейные геометрические формы, которые раньше считались

невыполнимыми или слишком дорогими. Аддитивное производство существенно сокращает объемы строительных отходов и минимизирует временные затраты на реализацию проектов. Строительные роботы способны работать в круглосуточном режиме, обеспечивая высочайшую точность укладки материалов. Подобный подход кардинально меняет привычные представления о темпах и возможностях возведения жилых и общественных зданий.

Интеграция умных фасадных систем с динамическим остеклением открывает новые горизонты в области энергоэффективности зданий. Интеллектуальные стекла способны автоматически менять уровень светопропускания и степень тонировки в зависимости от интенсивности солнечного излучения. Это позволяет поддерживать оптимальную температуру внутри помещений без избыточных затрат на кондиционирование и отопление. Подобные технологии минимизируют потребление энергоресурсов и существенно снижают углеродный след готового объекта. Энергонезависимость становится важнейшим критерием при оценке качества современных архитектурных проектов.

Развитие строительного материаловедения связано с созданием инновационных композитов и самовосстанавливающегося бетона. Добавление специальных бактерий или микрокапсул с ремонтными составами позволяет материалу самостоятельно устранять возникающие микротрещины под воздействием влаги. Это многократно увеличивает срок службы несущих конструкций и снижает расходы на проведение капитальных ремонтов. Инженеры получают возможность проектировать уникальные высотные здания с повышенным запасом надежности. Научные исследования в данной сфере постоянно расширяют границы возможного для строительной индустрии.

Цифровое моделирование процессов проектирования на основе BIM-технологий стало золотым стандартом для современных архитектурных бюро. Информационная модель здания объединяет все данные об объекте, начиная от архитектурной концепции и заканчивая инженерными сетями. Это позволяет участникам строительства координировать свои действия в режиме реального времени и избегать дорогостоящих коллизий на площадке. Процесс возведения становится прозрачным, контролируемым и прогнозируемым на каждом отдельном этапе. Цифровизация отрасли гарантирует высокое качество и соблюдение жестких сроков реализации проектов.

Концепция зданий с нулевым энергопотреблением и положительным энергетическим балансом прочно входит в повседневную практику ведущих архитекторов. Активное использование фотоэлектрических панелей, встроенных непосредственно в фасадные элементы и кровельные покрытия, превращает объект в мини-электростанцию. Излишки вырабатываемой зеленой энергии могут накапливаться в современных аккумуляторных системах или передаваться в общую городскую сеть. Подобные инновации делают архитектуру автономной и экологически чистой. Стремление к полной энергонезависимости определяет вектор развития градостроительства будущего.

Заключение

Применение инновационных композитных материалов на основе углеродного волокна и стеклопластика открывает новые перспективы для создания большепролетных конструкций. Легкие и прочные элементы позволяют архитекторам проектировать просторные парящие крыши, просторные атриумы и консольные выносы. Эти материалы не подвержены коррозии, обладают высокой химической стойкостью и сейсмоустойчивостью. Инженерная защита зданий от экстремальных нагрузок выходит на принципиально новый качественный уровень. Надежность сочетается с утонченной эстетикой современных архитектурных форм.

Список литературы:

1. Архитектура и инновации: тенденции XXI века / под ред. И. В. Смирнова. Москва: Стройиздат, 2024.
2. Кузнецов, А. П. Новейшие строительные технологии и материалы. Санкт-Петербург: Политехника, 2023.
3. Васильева, Е. Н. Цифровое проектирование и устойчивая архитектура. Екатеринбург: Уральский университет, 2022.



УДК 811

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ****Гарлыева Чемен, Оразгельдиева Айтач, Джепбаров Ширмухаммет**
преподаватели**Парахадов Ягмыр**
студентТуркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Современный этап развития строительной отрасли характеризуется масштабной цифровизацией и внедрением передовых инженерных решений, направленных на повышение надежности и безопасности возводимых объектов. Монолитное строительство жилых зданий занимает лидирующие позиции благодаря своей универсальности и возможности реализации уникальных архитектурных концепций. Использование инновационных методов позволяет существенно сократить сроки производства работ и минимизировать трудозатраты на строительной площадке. Особое внимание уделяется качеству исходных компонентов и оптимизации каждого технологического передела.

Ключевые слова: инновационные технологии, монолитное строительство, жилые здания, информационное моделирование, опалубочные системы, самоуплотняющийся бетон, композитная арматура, фибровое армирование, самовосстанавливающийся бетон, роботизация, энергоэффективность, цифровой двойник, несъемная опалубка, автоматизация, контроль качества.

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN MODERN MONOLITHIC CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL
BUILDINGS****Garlyyewa Chemen, Orazgeldiyewa Aytach, Jepbarow Shirmuhammet**
lecturers**Parahadov Yagmyr**
studentTurkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Innovative technologies in modern monolithic construction of residential buildings are transforming the entire engineering landscape by introducing advanced digital tools and smart materials. Building information modeling enables architects and structural engineers to create precise digital twins, which significantly reduce errors, optimize material consumption, and streamline project workflows before physical work begins. Additionally, modern automated formwork systems and high-performance self-compacting concrete mixes accelerate construction schedules while ensuring exceptional structural integrity and surface smoothness across high-rise developments.

Keywords: innovative technologies, monolithic construction, residential buildings, digital twins, building information modeling, automated formwork, self-compacting concrete, composite reinforcement, self-healing concrete, energy efficiency

Введение

Основой успешного проектирования высотных и многоквартирных жилых домов сегодня выступает технология информационного моделирования зданий. Создание детальных цифровых двойников позволяет инженерам и архитекторам заранее просчитывать все нагрузки, избегать коллизий между инженерными сетями и оптимизировать расход строительных материалов. Трехмерное моделирование обеспечивает полный контроль над жизненным циклом объекта еще до начала земляных работ на строительной площадке. Такой подход минимизирует количество ошибок на этапе реализации проекта и гарантирует высокую точность воплощения замысла.

Значительные изменения претерпевают и опалубочные системы, являющиеся ключевым элементом монолитного формообразования. Применение автоматизированных и гидравлических систем опалубки позволяет осуществлять их быстрый подъем без использования башенных кранов, что ускоряет

возведение вертикальных конструкций. Туннельные опалубки дают возможность производить одновременную заливку стен и межэтажных перекрытий, что особенно востребовано при серийном возведении жилых комплексов. Подобные решения обеспечивают идеальную геометрическую точность поверхностей и существенно снижают трудоемкость последующих отделочных операций.

Инновации в области бетонных смесей выводят прочностные характеристики монолитных зданий на принципиально новый уровень. Активное распространение получают самоуплотняющиеся бетоны, которые заполняют самые сложные арматурные пространства под действием собственной массы без необходимости глубинного вибрирования. Рецептуры современных бетонов включают различные минеральные добавки и модификаторы, повышающие их морозостойкость, водонепроницаемость и общую долговечность конструкций. Это позволяет возводить надежные объекты в сложных климатических условиях с повышенной сейсмической или агрессивной средой.

Революционные изменения затронули и технологии армирования монолитных железобетонных элементов жилых домов. Наряду с традиционной сталью все шире применяется композитная арматура из стекло-, базальто- и углепластика, обладающая абсолютной коррозионной стойкостью и малым уделом веса. Гибридные системы армирования позволяют комбинировать металл и полимерные материалы в зонах с повышенной влажностью или высокими требованиями к радиопрозрачности. Кроме того, внедрение дисперсного фибрового армирования эффективно предотвращает образование усадочных трещин и повышает трещиностойкость бетонного массива.

Перспективным направлением в монолитном домостроении становится разработка и использование так называемых умных материалов. Самовосстанавливающийся бетон, содержащий специальные микрокапсулы с полимерными составами или бактериальные культуры, способен самостоятельно залечивать микротрещины при контакте с влагой и воздухом. Такая технология существенно увеличивает межремонтный период зданий и предотвращает проникновение влаги к арматурным каркасам. Использование подобных материалов гарантирует сохранение несущей способности конструкций на протяжении многих десятилетий активной эксплуатации.

Заключение

Дальнейшее развитие инноваций в монолитном строительстве жилых зданий будет связано с углублением роботизации процессов и переходом к полной цифровизации строительного производства. Внедрение аддитивных технологий и элементов крупногабаритной 3D-печати бетоном постепенно найдет свое применение в создании отдельных архитектурных элементов и малых форм. Синергия передовых материалов, цифрового проектирования и интеллектуального управления позволит строительной отрасли выйти на новый уровень эффективности, безопасности и комфорта городской среды.

Список литературы:

1. Иванов, А. В. Инновационные материалы и конструкции в современном монолитном домостроении / А. В. Иванов, П. С. Смирнов. – Москва: Стройиздат, 2024. – 284 с.
2. Петрова, Е. Н. Цифровые технологии и BIM-моделирование в проектировании жилых зданий / Е. Н. Петрова. – Санкт-Петербург: Питер, 2023. – 215 с.
3. Васильев, М. И. Высокопрочные бетоны и арматурные системы нового поколения в строительстве / М. И. Васильев, К. А. Федоров. – Екатеринбург: Уро РАН, 2025. – 310 с.



УДК 811

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА**Дурдыев Дурды, Гуванжов Байрам, Аллабердиев Розыгельди**

преподаватели

Рахматуллаев Овезжан

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Экологическое строительство и устойчивая архитектура представляют собой важнейшее направление в современном градостроительстве, направленное на минимизацию вредного воздействия на окружающую среду. Этот подход объединяет инженерные инновации, энергоэффективные технологии и заботу о здоровье человека. Архитекторы по всему миру переосмысливают традиционные методы проектирования ради сохранения природных ресурсов. Новые стандарты позволяют создавать здания, которые не только потребляют меньше энергии, но и активно производят ее.

Ключевые слова: экологическое строительство, устойчивая архитектура, энергоэффективность, возобновляемая энергетика, зеленые технологии, углеродный след, биоклиматическое проектирование, экологические материалы.

ECOLOGICAL CONSTRUCTION AND SUSTAINABLE ARCHITECTURE**Durdyev Durdy, Guvanjov Bayram, Allaberdiyev Rozygeldi**

lecturers

Rahmatullayev Owezjan

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Ecological construction and sustainable architecture represent a crucial direction in modern urban planning aimed at minimizing harmful environmental impacts. This approach combines engineering innovations, energy-efficient technologies, and care for human health. Architects worldwide are rethinking traditional design methods for the sake of preserving natural resources. New standards allow the creation of buildings that not only consume less energy but also actively produce it.

Keywords: ecological construction, sustainable architecture, energy efficiency, renewable energy, green technologies, carbon footprint, bioclimatic design, ecological materials

Введение

Использование возобновляемых источников энергии становится базовым требованием для любого экологического объекта. Солнечные батареи, геотермальные насосы и ветрогенераторы интегрируются непосредственно в конструктивные элементы зданий. Это обеспечивает полную автономность сооружений и снижает нагрузку на централизованные городские электросети. Инженеры постоянно совершенствуют системы хранения энергии для бесперебойного питания в любое время суток.

Выбор строительных материалов играет ключевую роль в уменьшении углеродного следа каждого нового проекта. Специалисты отдают предпочтение переработанному сырью, биоразлагаемым компонентам и местным природным ресурсам. Дерево из возобновляемых лесов и инновационный низкоуглеродный бетон заменяют традиционные тяжелые материалы. Такой подход позволяет существенно сократить выбросы углекислого газа на этапе производства и транспортировки.

Энергоэффективность оболочки здания достигается за счет многослойной изоляции и умного остекления. Современные стеклопакеты с селективным покрытием удерживают тепло зимой и отражают избыточную солнечную радиацию летом. Системы пассивного отопления и вентиляции используют естественное движение воздуха для поддержания комфортного микроклимата. Это избавляет жителей от необходимости постоянного использования кондиционеров и мощных обогревателей.

Управление водными ресурсами внутри зеленых зданий базируется на принципах замкнутого цикла и бережного потребления. Инновационные системы сбора дождевой воды очищаются для

технических нужд и полива зеленых насаждений. Серые стоки из раковин и душевых проходят многоступенчатую фильтрацию перед повторным использованием в канализационных смывах. Подобные технологии значительно снижают потребление чистой питьевой воды из городских водопроводов.

Зеленые крыши и вертикальные сады преобразуют урбанизированный ландшафт, возвращая природу в бетонные мегаполисы. Растительность на фасадах и кровлях работает как естественный терморегулятор, защищая помещения от перегрева. Кроме того, такие экосистемы эффективно поглощают углекислый газ и задерживают дождевую воду, предотвращая затопления улиц. Городские птицы и насекомые находят в таких садах безопасные убежища для жизни.

Интеграция умных систем управления превращает обычное здание в активный участник городской экосистемы. Датчики присутствия, автоматическое регулирование освещения и интеллектуальные термостаты оптимизируют расход ресурсов в реальном времени. Жильцы могут контролировать все параметры микроклимата с помощью мобильных приложений, добиваясь максимальной экономии. Искусственный интеллект анализирует привычки пользователей для создания идеальных условий проживания.

Здоровье и психологическое благополучие человека находятся в центре внимания философии устойчивой архитектуры. Наличие естественного освещения, экологически чистые отделочные материалы без токсичных испарений и качественная вентиляция улучшают самочувствие. Люди, работающие или живущие в таких помещениях, реже жалуются на усталость и демонстрируют высокую продуктивность. Архитектура начинает служить не только укрытием, но и инструментом оздоровления.

Экономическая выгода от внедрения экологических стандартов становится очевидной на длинной дистанции эксплуатации зданий. Первоначальные инвестиции в энергоэффективные технологии окупаются за счет минимальных коммунальных платежей и долговечности материалов. Инвесторы охотно финансируют такие проекты, зная об их высокой ликвидности на рынке недвижимости. Владельцы коммерческой недвижимости получают престижные экологические сертификаты, привлекающие надежных арендаторов.

Международные системы сертификации задают высокие стандарты качества для проектов по всему миру. Получение признанных знаков отличия подтверждает соответствие объекта самым строгим экологическим критериям и нормам безопасности. Архитектурные бюро соревнуются в создании инновационных решений, способных получить наивысшие баллы при оценке. Это стимулирует постоянное развитие всей строительной отрасли в сторону абсолютной экологичности.

Адаптивность конструкций позволяет зданиям менять свое назначение в будущем без необходимости капитального сноса. Использование каркасных систем с легко демонтируемыми перегородками упрощает любые внутренние перепланировки. Такой подход продлевает жизненный цикл объекта на многие десятилетия вперед, экономя колоссальные объемы ресурсов. Устойчивое развитие требует от архитекторов предвидения потребностей будущих поколений.

Заключение

Влияние климатических изменений заставляет архитекторов проектировать здания с повышенной устойчивостью к экстремальным погодным явлениям. Усиленные фундаменты, защитные экраны от штормов и системы автономного жизнеобеспечения защищают людей в кризисных ситуациях. Устойчивая архитектура выступает надежным щитом перед лицом природных катаклизмов. Безопасность населения становится главным приоритетом в зонах повышенного экологического риска.

Список литературы:

1. Федоров, И. А. Экологическая архитектура: теория и практика. Москва: Стройиздат, 2022.
2. Морозова, О. В. Устойчивое развитие городов и зеленые технологии. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Васильев, П. Н. Энергоэффективные здания будущего. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

РАЗВИТИЕ МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ**Мухадов Бабаназар, Махмыдова Ширин, Бекова Генлик**

преподаватели

Туваков Перхат

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Развитие модульного строительства в городских условиях представляет собой революционное направление, способное кардинально изменить облик современных мегаполисов. Высокая плотность населения и дефицит времени заставляют девелоперов искать быстрые и эффективные методы возведения объектов различного назначения. Модульные технологии позволяют собирать многоэтажные здания из готовых заводских блоков с невероятной скоростью. Этот подход минимизирует неудобства для жителей близлежащих районов и снижает уровень строительного шума.

Ключевые слова: модульное строительство, городские условия, заводская сборка, инновационные технологии, быстровозводимые здания, устойчивое развитие, оптимизация процессов, современная архитектура

THE DEVELOPMENT OF MODULAR CONSTRUCTION IN URBAN ENVIRONMENTS**Muhadow Babanazar, Mahmydowa Shirin, Bekowa Genlik**

lecturers

Tuwakov Perhat

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The development of modular construction in urban conditions represents a revolutionary direction capable of drastically changing the appearance of modern megacities. High population density and a shortage of time force developers to seek fast and efficient methods for erecting facilities for various purposes. Modular technologies allow multi-story buildings to be assembled from ready-made factory blocks at incredible speeds. This approach minimizes inconveniences for residents of nearby areas and reduces the level of construction noise.

Keywords: modular construction, urban conditions, factory assembly, innovative technologies, prefabricated buildings, sustainable development, process optimization, modern architecture.

Введение

Заводское производство модулей гарантирует высочайший контроль качества на каждом этапе создания конструктивных элементов. В отличие от традиционной стройки на открытом воздухе, заводские цеха защищены от осадков и температурных колебаний. Рабочие монтируют инженерные коммуникации, окна и внутреннюю отделку в идеальных условиях контролируемой среды. Это исключает появление брака и обеспечивает долговечность будущих жилых или коммерческих комплексов.

Скорость возведения зданий с помощью готовых блоков сокращает сроки реализации инвестиционных проектов в несколько раз. Пока на строительной площадке ведутся минимальные работы по подготовке фундамента, на заводе полным ходом идет сборка этажей. Готовые модули доставляются траками на объект и устанавливаются подъемными кранами по принципу конструктора. Такой метод позволяет крупным городам быстро решать жилищные кризисы и проблемы нехватки социальной инфраструктуры.

Экологические преимущества модульного строительства заключаются в минимизации строительных отходов и оптимизации логистики. На заводах сырье расходуется максимально рационально, а остатки материалов сразу отправляются на вторичную переработку. Сокращение количества грузовых машин, доставляющих отдельные стройматериалы на площадку, снижает выбросы углекислого газа. Города получают чистый и экологичный способ расширения своего жилого фонда.

Архитектурная гибкость современных модульных систем разрушает стереотипы о скучных и однотипных коробках прошлого века. Проектировщики комбинируют блоки различной геометрии, создавая динамичные фасады и оригинальные планировочные решения. Панорамное остекление, террасы и консольные выносы легко интегрируются в модульную структуру здания. Мегаполисы приобретают современный, футуристический и запоминающийся облик.

Инженерные сети в модульных зданиях проектируются с учетом возможности быстрой стыковки всех коммуникаций между блоками. Специальные быстроразъемные соединения позволяют подключать электричество, водоснабжение и вентиляцию за считанные минуты. Интеллектуальные системы управления зданием интегрируются в структуру блоков еще на заводе. Жильцы получают полностью укомплектованное и готовое к проживанию интеллектуальное пространство.

Финансовая привлекательность модульного подхода обусловлена снижением трудозатрат и быстрой оборачиваемостью вложенного капитала. Инвесторы начинают получать прибыль от сдачи помещений в аренду гораздо раньше по сравнению с традиционным строительством. Масштабирование производства стандартных блоков постепенно снижает общую стоимость квадратного метра жилья. Доступность недвижимости для широких слоев населения возрастает.

Транспортная логистика доставки крупногабаритных модулей требует тщательного планирования маршрутов в условиях плотной городской застройки. Инженеры рассчитывают время транспортировки так, чтобы избежать создания дорожных заторов в часы пик. Специальные разрешения и сопровождение спецтранспорта обеспечивают безопасность доставки элементов на строительную площадку. Четкая координация процессов исключает любые задержки на объекте.

Адаптивность модульных конструкций позволяет легко трансформировать или даже демонтировать здания по истечении их срока службы. Блоки можно аккуратно разобрать, перевезти в другое место и собрать заново для выполнения новых функций. Такой циклический подход к использованию пространства идеально вписывается в концепцию устойчивого развития городов. Архитектура становится мобильной и отзывчивой к меняющимся потребностям общества.

Социальный аспект развития модульного строительства проявляется в возможности оперативного возведения временного жилья. В случае стихийных бедствий или кризисных ситуаций модульные комплексы спасают тысячи людей, предоставляя им кров. Кроме того, школы, детские сады и поликлиники собираются за несколько месяцев, обеспечивая новые районы социальными объектами. Государственные институты активно поддерживают внедрение этих технологий.

Юридическое регулирование и строительные нормы постепенно адаптируются под специфику модульного возведения многоэтажных объектов. Законодатели разрабатывают новые стандарты безопасности, пожаростойкости и сейсмоустойчивости для блочных конструкций. Сертификация заводов-изготовителей становится залогом легальности и надежности возводимой недвижимости. Четкие правила защищают права конечных потребителей жилья.

Заключение

Энергоэффективность модульных зданий обеспечивается за счет применения современных утеплителей и качественной герметизации стыков. Заводская сборка позволяет избежать мостиков холода, характерных для ручной работы на стройплощадке. Дополнительная установка солнечных панелей на крыши модульных домов повышает их энергетическую автономность. Жильцы существенно экономят на коммунальных платежах.

Список литературы:

1. Васильев, Д. С. Модульные здания и сооружения в современном градостроительстве. Москва: Стройиздат, 2023.
2. Павлова, И. Н. Индустриальное домостроение: теория и практика. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Семенов, А. П. Инновационные технологии возведения зданий. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



ПРОБЛЕМЫ СОХРАННОСТИ АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Ходжагельдиева Багул

преподаватель

Тусыева Махым, Гурбанова Лачын, Мамметбердиев Гарры

студенты

Туркменский государственный институт культуры

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы сохранности архивных документов в условиях цифровой трансформации. Анализируются основные вызовы, стоящие перед архивами в эпоху перехода к электронному документообороту: технологические риски, нормативно-правовые коллизии, кадровый дефицит и угрозы цифровой фрагментации. Особое внимание уделяется противоречию между необходимостью оцифровки фондов и обеспечением долговременной сохранности как традиционных, так и электронных носителей.

Ключевые слова: архивные документы, цифровая трансформация, сохранность документов, оцифровка, электронный архив.

PROBLEMS OF PRESERVING ARCHIVAL DOCUMENTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Hojageldyyeva Bagul

lecturer

Tusyyeva Mahym, Gurbanova Lachyn, Mammetberdiyev Garry

students

Turkmen State Institute of Culture

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. This article examines the problems of preserving archival documents in the context of digital transformation. It analyzes the main challenges facing archives in the era of transition to electronic document management, including technological risks, regulatory and legal conflicts, staff shortages, and the threat of digital fragmentation. Particular attention is paid to the contradiction between the need to digitize archival collections and the necessity of ensuring the long-term preservation of both traditional and electronic media.

Keywords: archival documents, digital transformation, document preservation, digitization, electronic archive.

Введение. Цифровая трансформация, охватившая все сферы государственного управления и экономики, кардинальным образом меняет подходы к организации архивного дела. С одной стороны, внедрение информационных технологий открывает новые возможности для обеспечения сохранности документов, их оперативного поиска и удалённого доступа. С другой — порождает комплекс проблем, связанных с переходом от традиционных бумажных носителей к электронным форматам, требующим принципиально иных методов хранения, защиты и верификации. В этих условиях проблема сохранности архивных документов приобретает особую остроту и нуждается в системном научном осмыслении.

Как справедливо отмечают исследователи, оцифровка архивных документов является наиболее удобным механизмом сохранения и использования информации в современных условиях. Перевод документов в электронный формат позволяет вывести подлинники из активного оборота, тем самым продлевая срок их физического существования и снижая риски механических повреждений. Однако сам процесс цифровизации сталкивается с серьёзными препятствиями. Участники научно-методических советов архивных учреждений неоднократно указывали на трудности цифровой трансформации архивов, в числе которых — низкие темпы оцифровки архивных фондов и проблемы онлайн-доступа пользователей к архивным материалам. Огромные объёмы хранящейся информации, ограниченные финансовые и кадровые ресурсы, делают полномасштабную оцифровку задачей, растянутой на десятилетия.

Ещё более сложной является проблема обеспечения сохранности уже созданных электронных документов. В отличие от бумажных носителей, срок жизни которых при соблюдении условий хранения

может исчисляться столетиями, цифровая информация крайне уязвима. Как отмечается в материалах круглого стола, организованного РГАНТД, «существует огромное количество цифровых форматов – их около 800, и постоянно появляются новые». Это создаёт угрозу утраты информации из-за устаревания программного обеспечения и невозможности воспроизведения файлов на современных устройствах. Кроме того, проблемы обеспечения авторского права в цифровых документах, несовершенство протоколов безопасности и ограниченность облачных пространств ставят под сомнение надёжность долговременного хранения электронных архивов.

Отдельного внимания заслуживает вопрос юридической значимости электронных документов. В условиях стремительного развития информационных технологий и увеличения объёмов создаваемой информации возникают сложности с обеспечением аутентичности, целостности и доказательной силы цифровых архивных материалов. Переход на электронный документооборот требует выработки новых стандартов и регламентов, которые гарантировали бы, что электронная копия обладает той же юридической силой, что и бумажный оригинал. При этом, как подчёркивается в исследованиях, посвящённых архивному хранению в условиях цифровой экономики, необходимо учитывать проблемы жизненного цикла электронного документа на всех его стадиях — от создания до уничтожения или передачи на постоянное хранение.

Кадровый аспект также является существенным барьером. Цифровая трансформация архивов требует от сотрудников не только традиционных архивистских компетенций, но и знаний в области информационных технологий, баз данных, криптографии и цифровой экспертизы. Дефицит квалифицированных специалистов, способных работать одновременно с бумажными и электронными фондами, сдерживает внедрение современных методов обеспечения сохранности. Как показывает практика, даже при наличии технических средств для оцифровки и хранения, отсутствие подготовленных кадров становится непреодолимым препятствием для эффективной цифровой трансформации.

Тем не менее, цифровые технологии несут в себе и конструктивный потенциал для решения проблем сохранности. Создание электронных фондов пользования позволяет существенно сократить физический износ подлинников, а системы автоматического мониторинга состояния документов и климатических параметров в архивохранилищах повышают оперативность реагирования на внештатные ситуации. Применение форматов долговременного хранения, таких как PDF/A, гарантирующих одинаковое отображение файла на любом устройстве в будущем, создаёт предпосылки для сохранения цифровой информации на десятилетия вперёд.

Таким образом, сохранность архивных документов в условиях цифровой трансформации требует комплексного подхода, сочетающего модернизацию инфраструктуры, совершенствование нормативно-правовой базы, подготовку кадров и разработку единых стандартов долговременного хранения электронных документов. Необходимо найти баланс между ускоренной оцифровкой фондов и обеспечением надёжности цифрового хранения, чтобы документальное наследие, переведённое в электронную форму, не оказалось утраченным для будущих поколений. Только при сочетании традиционных методов консервации с инновационными цифровыми решениями можно гарантировать сохранность архивного фонда страны в долгосрочной перспективе.

Список литературы:

1. Мирошниченко М.А., Заец А.В. Формирование единого электронного фонда пользования с помощью оцифровки архивных документов // Общество и экономика знаний, управление капиталами: цифровая экономика знаний : Материалы XII Международной научно-практической конференции. – Краснодар : Кубанский государственный университет, 2022. – С. 292–299.
2. Ермакова Н.Л., Полотовская К.А. Актуальность применения информационных технологий в архивном хранении документов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № Т11. – С. 1231–1235.



УДК 811

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**Аннагельдиев Мухаммет, Жумаханова Майса, Аннадова Новчагул**
преподаватели**Худайбердиев Мухаммет**
студентТуркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Использование виртуальной реальности в архитектурном проектировании представляет собой мощнейший технологический прорыв в современной индустрии. Цифровые иммерсивные технологии позволяют проектировщикам, инженерам и заказчикам полностью погрузиться в трехмерную модель еще не построенного здания. Архитекторы больше не ограничены плоскими чертежами и стандартными компьютерными визуализациями на мониторе. Этот инновационный подход стирает грань между виртуальным макетом и реальным пространством, поднимая качество проектных решений на принципиально новый уровень.

Ключевые слова: виртуальная реальность, архитектурное проектирование, иммерсивные технологии, BIM-моделирование, цифровая визуализация, пространственное тестирование, инновационные технологии, интерактивная архитектура

THE USE OF VIRTUAL REALITY IN ARCHITECTURAL DESIGN**Annageldiyew Muhammet, Jumahanowa Maysa, Annadowa Nowchagul**
lecturers**Hudayberdiyev Muhammet**
studentTurkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The use of virtual reality in architectural design represents a powerful technological breakthrough in the modern industry. Digital immersive technologies allow designers, engineers, and clients to fully immerse themselves in a three-dimensional model of a not-yet-built building. Architects are no longer limited to flat drawings and standard computer visualizations on a monitor. This innovative approach blurs the line between a virtual layout and real space, raising the quality of design solutions to a fundamentally new level.

Keywords: virtual reality, architectural design, immersive technologies, BIM modeling, digital visualization, spatial testing, innovative technologies, interactive architecture

Введение

Исторический контекст развития архитектурной визуализации прошел долгий путь от ручных чертежей тушью до сложных трехмерных компьютерных программ. Проектировщики веками искали способы наглядно продемонстрировать свои идеи инвесторам и будущим жильцам без масштабных физических макетов. Виртуальная реальность стала логичным венцом этой эволюции, предложив абсолютную интерактивность. Создатели зданий получили инструмент для мгновенной оценки своих трудов в масштабе один к одному.

Инженерное проектирование и проверка несущих конструкций существенно упрощаются благодаря интеграции виртуальной реальности в рабочие процессы BIM-моделирования. Инженеры могут в реальном времени выявлять коллизии инженерных сетей, пересечения вентиляционных коробов и кабельных трасс внутри стен. Очки виртуальной реальности позволяют прогуляться по техническим этажам и оценить доступность оборудования для обслуживания. Ошибки проектирования устраняются на ранних стадиях, экономя колоссальные средства.

Эргономика и пространственная ориентация внутренних помещений тестируются будущими пользователями еще до начала любых строительных работ. Заказчики могут оценить высоту потолков, расположение мебельных групп, инсоляцию комнат и качество отделочных материалов. Любые изменения



в планировке вносятся в проект одним кликом мыши, после чего виртуальная сцена мгновенно обновляется. Такой уровень интерактивности гарантирует стопроцентное попадание в ожидания клиента.

Экономическая эффективность применения виртуальной реальности выражается в резком сокращении издержек на переделки и исправление ошибок на стройплощадке. Инвесторы охотно выделяют финансирование на амбициозные проекты, которые они смогли детально изучить и прочувствовать изнутри. Маркетинговые возможности иммерсивных презентаций позволяют продавать квартиры в строящихся комплексах еще на стадии котлована. Финансовые риски девелоперов минимизируются благодаря наглядности.

Архитектурная форма и эстетика экстерьеров оцениваются в контексте реального городского ландшафта благодаря технологиям дополненной и виртуальной реальности. Проектировщики могут вписать будущее здание в существующую застройку мегаполиса и оценить его визуальное влияние на окружающую среду. Смена времени суток, погодных условий и сезона в виртуальном пространстве позволяет проверить работу фасадных систем. Архитекторы создают гармоничные и выразительные объекты.

Юридическое регулирование и согласование проектной документации с государственными инспекциями ускоряются благодаря цифровой прозрачности моделей. Экспертные комиссии могут виртуально осмотреть объект на предмет соблюдения пожарных норм, эвакуационных путей и доступности для инвалидов. Прозрачная правовая среда защищает интересы всех участников строительного процесса. Законодательство постепенно адаптируется к передовым цифровым стандартам.

Психологический комфорт и эмоциональное восприятие пространства изучаются исследователями с помощью биометрических датчиков в очках виртуальной реальности. Специалисты анализируют реакцию пользователей на освещение, цвет стен и геометрию помещений для создания наиболее благоприятной среды. Архитектура начинает опираться на научные данные о влиянии пространства на ментальное здоровье человека. Проекты становятся по-настоящему ориентированными на человека.

Образовательные программы архитектурных университетов активно внедряют курсы по работе с виртуальной реальностью и игровыми движками реального времени. Студенты учатся создавать интерактивные миры, программировать сценарии перемещения и настраивать физику материалов. Подготовка цифровых архитекторов нового поколения обеспечивает технологическое лидерство строительной отрасли. Научные исследования открывают новые грани цифрового проектирования.

Информационные технологии и облачные вычисления объединяют команды архитекторов, находящихся в разных частях света, внутри единого виртуального пространства. Специалисты могут совместно обсуждать проект, делать пометки в воздухе и передвигать элементы конструкции в режиме реального времени. Коллективная работа над сложными объектами становится максимально оперативной и эффективной. Цифровизация стирает географические границы.

Транспортная и пешеходная доступность крупных градостроительных ансамблей моделируется в виртуальной реальности с учетом потоков людей. Градостроители оценивают пропускную способность площадей, удобство переходов и расположение остановок общественного транспорта. Прогнозирование поведения пешеходов помогает создавать безопасные и комфортные города. Урбанистика получает инструмент для точного проектирования будущего.

Заключение

Культурный контекст и историческая среда городов бережно сохраняются и исследуются с помощью очков виртуальной реальности. Реставраторы воссоздают утраченные архитектурные памятники в цифровом виде для их детального изучения и восстановления. Люди могут совершать виртуальные путешествия по эпохам, не выходя из стен музея. Технологии служат мостом между прошлым и будущим.

Список литературы:

1. Михайлов, С. В. Виртуальная реальность в архитектуре и дизайне. Москва: Архитектура-С, 2023.
2. Васильев, К. А. Цифровые технологии и моделирование в строительстве. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Николаева, И. П. Интерактивные среды в современном градостроительстве. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

АДАПТИВНОЕ ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАРЫХ ЗДАНИЙ**Губаева Аше, Шукуров Акмаммет, Ёвыева Ольга**

преподаватели

Чарыева Малика

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Адаптивное повторное использование старых зданий представляет собой важный этап в развитии современной архитектуры и градостроительства. Этот подход позволяет вдохнуть новую жизнь в исторические объекты, сохраняя их культурную и архитектурную ценность. Вместо того чтобы сносить старые сооружения, современные специалисты находят для них новые функциональные возможности. Такой метод способствует устойчивому развитию городов и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: адаптивное повторное использование, исторические здания, реставрация, архитектурное наследие, устойчивое развитие, городская регенерация, реконструкция, инновационный дизайн.

ADAPTIVE REUSE OF OLD BUILDINGS**Gubayewa Ashe, Shukurow Akmammet, Yowyyewa Olga**

lecturers

Charyyeva Malika

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Adaptive reuse of old buildings represents an important stage in the development of modern architecture and urban planning. This approach allows breathing new life into historical objects while preserving their cultural and architectural value. Instead of demolishing old structures, modern specialists find new functional capabilities for them. This method contributes to the sustainable development of cities and reduces negative environmental impacts.

Keywords: adaptive reuse, historical buildings, restoration, architectural heritage, sustainable development, urban regeneration, reconstruction, innovative design.

Введение

Процесс трансформации исторических построек требует глубокого анализа их первоначальной конструкции и текущего технического состояния. Инженеры проводят детальные исследования несущих способностей стен, перекрытий и фундаментов перед началом любых масштабных работ. Это помогает избежать разрушения ценных архитектурных элементов и обеспечить безопасность будущих пользователей объекта. Тщательное планирование на начальном этапе гарантирует успешную реализацию самых сложных проектов.

Экологические преимущества адаптивного повторного использования трудно переоценить в эпоху глобальных климатических изменений. Сохранение существующих строительных материалов значительно сокращает объем строительных отходов, отправляемых на полигоны. Кроме того, повторное применение готового каркаса минимизирует углеродный след, связанный с производством новых материалов вроде бетона и стали. Города получают возможность развиваться более осознанно и рационально расходовать природные ресурсы.

Экономическая сторона вопроса также играет значительную роль в популяризации этого метода среди инвесторов и муниципальных властей. Во многих случаях реконструкция существующего здания обходится дешевле, чем возведение аналогичного объекта с абсолютного нуля. Инфраструктура вокруг старых построек уже развита, что избавляет от необходимости прокладывать новые коммуникации с нуля. Это делает подобные проекты привлекательными для бизнеса и частных предпринимателей.

Промышленные зоны прошлого века часто становятся главными объектами для масштабного адаптивного преобразования в современных мегаполисах. Бывшие заводы, фабрики и склады превращаются в креативные кластеры, музеи, коворкинги и современные жилые лофты. Сохранение индустриальной эстетики придает таким пространствам уникальный характер, который невозможно воссоздать в типовых новостройках. Люди с удовольствием посещают такие места, ценя их за аутентичность и историческую память.

Юридические и бюрократические аспекты реконструкции объектов культурного наследия требуют особой внимательности от всех участников процесса. Законодательство большинства стран строго регулирует любые вмешательства в исторический облик зданий, защищая их от бездумных переделок. Архитекторам приходится искать компромиссы между современными требованиями пожарной безопасности и необходимостью сохранения подлинных элементов. Успешное преодоление этих барьеров открывает путь к созданию уникальных гармоничных пространств.

Инженерные коммуникации в старых зданиях нуждаются в полной модернизации для соответствия актуальным стандартам комфорта. Проектировщикам приходится изобретать, чтобы проложить современные системы вентиляции, кондиционирования и умного дома без повреждения исторических стен. Использование инновационных скрытых каналов позволяет сохранить визуальную целостность интерьеров. В результате пользователи получают все блага цивилизации внутри стен с многовековой историей.

Социологический аспект адаптивного повторного использования заключается в укреплении связи поколений и сохранении коллективной идентичности горожан. Жители мегаполисов чувствуют большую привязанность к районам, где сохраняются исторические ориентиры и узнаваемые архитектурные формы. Такие пространства способствуют формированию локальных сообществ и развитию социального капитала. Люди гордятся жить и работать в зданиях, которые помнят ключевые моменты истории их города.

Культурная ценность старых построек раскрывается с новой силой, когда они начинают выполнять современные общественные функции. Библиотеки, открытые в бывших церквях, или художественные галереи в старых депо привлекают самую широкую аудиторию. Искусство и история сливаются воедино, создавая неповторимую атмосферу для культурного обогащения граждан. Подобные инициативы поднимают престиж целых городских районов и привлекают туристические потоки.

Технологические инновации существенно облегчают процесс обследования и проектирования при работе со старыми объектами. Использование трехмерного лазерного сканирования позволяет создать точнейшую цифровую копию здания со всеми его дефектами. Архитекторы могут моделировать различные сценарии реконструкции на компьютере задолго до начала физических работ на объекте. Это снижает риски возникновения непредвиденных трудностей во время строительного процесса.

Эстетическая привлекательность контраста между старыми строительными материалами и современным дизайном завоевала огромную популярность. Грубый кирпич или потертый бетон прекрасно сочетаются со стеклом, металлом и минималистичной мебелью. Дизайнеры интерьеров охотно используют эту игру фактур для создания запоминающихся и стильных пространств. Подобные интерьеры демонстрируют уважение к прошлому в сочетании с устремлением в будущее.

Транспортная доступность старых зданий часто оказывается их главным преимуществом перед новыми окраинными проектами. Они обычно расположены в исторических центрах или старых промышленных зонах с уже сформированной сетью общественного транспорта. Это снижает зависимость будущих обитателей от личных автомобилей и способствует развитию пешеходной инфраструктуры города. Градостроители высоко ценят такую интеграцию в существующий транспортный каркас.

Финансовые механизмы поддержки адаптивного повторного использования развиваются по всему миру благодаря государственным программам и субсидиям. Льготные кредиты и налоговые вычеты стимулируют девелоперов вкладывать средства в сложные исторические объекты вместо простой застройки чистых полей. Инвесторы видят в этом не только социальную ответственность, но и выгодное долгосрочное вложение капитала. Поддержка со стороны государства делает реставрацию экономически жизнеспособной.

Образовательный потенциал таких проектов трудно переоценить для будущих архитекторов, реставраторов и инженеров-строителей. На примере реальных зданий специалисты учатся понимать логику старых мастеров и применять проверенные временем строительные приемы. Практическая работа

с историческим фондом развивает бережное отношение к материальному наследию общества. Университеты активно включают подобные кейсы в свои учебные программы.

Психологический комфорт человека в адаптивно измененной среде значительно выше, чем в стерильных новостройках из стекла и пластика. Наличие исторических деталей в поле зрения снижает уровень стресса и создает ощущение надежности и стабильности. Люди чувствуют себя частью чего-то большего, чем минутный тренд современной индустрии развлечений. Архитектура начинает работать на эмоциональное благополучие человека.

Международный опыт показывает поразительные примеры успешного превращения заброшенных портовых доков, элеваторов и электростанций в культовые городские центры. Опыт европейских и азиатских мегаполисов доказывает, что грамотное приспособление старого фонда способно полностью изменить облик депрессивных территорий. Эти практики активно перенимаются развивающимися странами для решения собственных задач урбанизации. Обмен опытом между специалистами разных стран ускоряет прогресс в этой области.

Будущее адаптивного повторного использования связано с дальнейшим развитием цифровых двойников и экологических стандартов строительства. Здания будут оцениваться не только по внешнему виду, но и по степени их готовности к будущим трансформациям под новые нужды. Гибкость планировок станет главным требованием для любого объекта недвижимости наступающего десятилетия. Архитектура учится быть по-настоящему долговечной и многофункциональной.

Угрозы утраты уникального исторического облика городов заставляют общественность активнее контролировать действия девелоперов и местных властей. Градозащитные движения играют важнейшую роль в предотвращении сноса ценных зданий ради сиюминутной коммерческой выгоды. Диалог между жителями, бизнесом и архитекторами позволяет находить оптимальные компромиссы для каждого конкретного случая. Сохранение памяти места становится залогом культурной устойчивости общества.

Заключение

Энергоэффективность реконструируемых зданий постоянно повышается за счет внедрения современных теплоизоляционных материалов и умных систем управления. Даже старые толстые стены могут служить отличным аккумулятором тепла при правильной модернизации их внутренних слоев. Это позволяет значительно снизить расходы на отопление и кондиционирование воздуха в процессе эксплуатации. Экологичность сооружения возрастает в разы по сравнению с его первоначальным состоянием.

Список литературы:

1. Ковалев, Д. С. Реставрация и приспособление памятников архитектуры. Москва: Архитектура-С, 2021.
2. Мельникова, Т. А. Городская регенерация и старые здания. Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2023.
3. Кузнецов, В. П. Экологичные технологии в современной реконструкции. Казань: КГАСУ, 2022.



УДК 811

РЕСТАВРАЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ**Мурадов Мырат, Кенанов Сапаргулы, Мыратгулыев Ыклым**

преподаватели

Шаллыев Юнус

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Реставрация и сохранение исторических памятников представляют собой важнейшую миссию современного общества, направленную на защиту материального культурного наследия. Этот сложный процесс требует глубоких знаний в области истории, архитектуры, химии и передовых инженерных технологий. Специалисты стремятся не просто вернуть древним постройкам первоначальный облик, но и обеспечить их долговечность для будущих поколений. Каждый восстановленный объект служит живым свидетельством эволюции человеческой цивилизации и мастерства зодчих прошлого.

Ключевые слова: реставрация памятников, культурное наследие, историческая архитектура, сохранение древностей, реставрационные технологии, архитектурные памятники, историческая среда, консервация объектов

RESTORATION AND PRESERVATION OF HISTORICAL MONUMENTS**Myradow Myrat, Kenanow Saparguly, Myratgulyyew Yklym**

lecturers

Shallyyev Yunus

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Restoration and preservation of historical monuments represent a crucial mission of modern society aimed at protecting tangible cultural heritage. This complex process requires deep knowledge in history, architecture, chemistry, and advanced engineering technologies. Specialists strive not only to return the original appearance to ancient buildings but also to ensure their durability for future generations. Each restored object serves as a living testimony to the evolution of human civilization and the mastery of past architects.

Keywords: monument restoration, cultural heritage, historical architecture, preservation of antiquities, restoration technologies, architectural monuments, historical environment, object conservation.

Введение

Научный подход к реставрационным работам исключает любые вольные интерпретации и требует обязательного проведения междисциплинарных исследований. Историки и археологи изучают архивы, чертежи и культурные слои, чтобы восстановить подлинный исторический контекст каждого памятника. Лабораторный анализ оригинальных строительных растворов и красок позволяет подобрать идентичные по составу материалы. Такой скрупулезный подход гарантирует историческую достоверность проводимых мероприятий.

Сохранение подлинности материала остается главным этическим принципом международной реставрационной практики во всем мире. Мастера стараются максимально использовать сохранившиеся аутентичные элементы, укрепляя их с помощью современных защитных составов. Замена полностью разрушенных фрагментов допускается только в исключительных случаях при наличии точных документальных подтверждений. Уважение к возрасту и следам времени на поверхности объекта придает ему особую историческую ценность.

Инженерные инновации в сфере реставрации позволяют решать сложнейшие задачи по спасению аварийных архитектурных шедевров. Использование невидимых стальных микропрофилей, углеволоконных сеток и инъекционных составов возвращает несущую способность древним стенам. Специалисты аккуратно монтируют скрытые системы сейсмоусиления и гидроизоляции, защищая



памятники от разрушительных природных факторов. Технологии XXI века успешно продлевают жизнь памятникам архитектуры.

Археологический надзор сопровождает каждый этап земляных работ на территории исторических объектов для предотвращения утраты ценных артефактов. Ученые фиксируют любые скрытые фундаменты, древние коммуникации и предметы быта, открывающие новые страницы истории города. Полученные находки тщательно изучаются и часто становятся частью музейных экспозиций внутри отреставрированных зданий. Синтез реставрации и археологии обогащает научное знание о прошлом.

Экологические факторы оказывают разрушительное воздействие на историческую застройку в современных промышленных мегаполисах. Кислотные дожди, автомобильные выхлопы и вибрация от транспорта постепенно разрушают каменную кладку и лепной декор. Реставраторы применяют специальные биоцидные составы и защитные гидрофобизаторы для остановки процессов коррозии. Создание защитных зон вокруг памятников помогает минимизировать негативное антропогенное влияние.

Правовое регулирование охранных зон и статуса памятников архитектуры служит надежным щитом против незаконного сноса и перестройки. Государственные институты строго контролируют любые вмешательства в историческую среду, налагая ответственность за нарушение регламентов. Общественные градозащитные организации играют ключевую роль в мониторинге состояния объектов культурного наследия. Четкие юридические механизмы гарантируют защиту интересов общества перед лицом коммерческих амбиций.

Экономическая окупаемость реставрационных проектов достигается за счет их грамотной интеграции в современную городскую жизнь. Исторические усадьбы, крепости и особняки превращаются в культурные центры, музеи, отели и общественные пространства. Привлечение частных инвестиций через льготные программы аренды позволяет спасти сотни заброшенных памятников по всему миру. Туристическая привлекательность отреставрированных объектов приносит значительные доходы местным бюджетам.

Социологический аспект сохранения памятников заключается в укреплении исторической памяти и национальной идентичности граждан. Люди испытывают чувство гордости и сопричастности, видя бережное отношение государства к своему культурному достоянию. Исторические улицы и площади создают неповторимую атмосферу преемственности поколений в быстро меняющемся мире. Пространство городов становится гуманным, эмоционально насыщенным и привлекательным для жизни.

Международное сотрудничество и обмен опытом между реставраторами разных стран ускоряют развитие теоретической базы отрасли. Организации вроде ЮНЕСКО координируют масштабные спасательные операции на объектах, пострадавших от войн или стихийных бедствий. Стандарты Венецианской и других международных хартий задают единые ориентиры для специалистов планеты. Солидарность мирового сообщества спасает уникальное достояние человечества.

Образовательные программы ведущих архитектурных вузов готовят новое поколение высококлассных реставраторов и инженеров-исследователей. Студенты изучают ручное ремесло каменщиков, плотников и штукатуров наряду с компьютерным моделированием сложных конструкций. Практика на реальных памятниках под руководством опытных мастеров передает уникальные профессиональные навыки молодежи. Сохранение преемственности ремесленных традиций критически важно для качества работ.

Заключение

Прогнозируя будущее реставрационной сферы, можно утверждать о неизбежном слиянии традиционных ремесел и нанотехнологий. Новые обратимые полимеры и экологичные закрепители сделают процесс консервации памятников еще более безопасным для оригинальных материалов. Архитектурное наследие продолжит служить надежным фундаментом для развития будущих поколений цивилизации. Человечество бережно пронесет сквозь века память о своих творческих достижениях.

Список литературы:

1. Бобров, Ю. А. Теория и методология реставрации памятников искусства. Москва: Искусство, 2021.
2. Смирнов, В. К. Сохранение архитектурного наследия городов. Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2023.
3. Иванова, М. П. Современные методы консервации и реставрации. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

ОЗЕЛЕНЕНИЕ КРЫШ И ФАСАДОВ В МЕГАПОЛИСАХ**Аразклычев Акмырат, Мурадова Гурбансолтан, Ширмаммедова Гурбангул**

преподаватели

Шамухаммедов Даянч

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Озеленение крыш и фасадов в мегаполисах выступает одним из самых эффективных инструментов экологической трансформации современной городской среды. Архитекторы и урбанисты активно внедряют живые растения в вертикальные и горизонтальные плоскости зданий ради улучшения микроклимата. Этот подход позволяет вернуть природу в плотную застройку из бетона, стекла и асфальта. Зеленые кровли и стены превращают безликие сооружения в динамические экологические системы.

Ключевые слова: зеленые крыши, вертикальное озеленение, эффект теплового острова, устойчивое развитие, городская экология, энергоэффективность, ландшафтная архитектура, микроклимат мегаполиса

GREENING OF ROOFS AND FACADES IN MEGACITIES**Arazklychew Akmyrat, Myradowa Gurbansoltan, Shirmammedowa Gurbangul**

lecturers

Shamuhamedov Dayanch

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Greening of roofs and facades in megacities acts as one of the most effective tools for the ecological transformation of the modern urban environment. Architects and urbanists actively introduce living plants into the vertical and horizontal planes of buildings to improve the microclimate. This approach makes it possible to return nature to dense developments made of concrete, glass, and asphalt. Green roofs and walls transform faceless structures into dynamic ecological systems.

Keywords: green roofs, vertical landscaping, urban heat island effect, sustainable development, urban ecology, energy efficiency, landscape architecture, megacity microclimate

Введение

Борьба с эффектом теплового острова в крупных городах становится главной задачей масштабного внедрения фитотекстур. Массивы асфальта и крыши традиционных домов поглощают солнечную радиацию днем и отдают тепло ночью, создавая невыносимую духоту. Растительный покров отражает солнечные лучи и охлаждает воздух за счет естественного процесса транспирации влаги. Температура внутри зданий с зелеными кровлями существенно снижается в летний период.

Управление ливневыми стоками в условиях мегаполиса значительно упрощается благодаря поглощающей способности почвенных слоев на крышах. Дождевая вода задерживается корневой системой растений и грунтом, предотвращая перегрузку городской ливневой канализации. Часть влаги расходуется на питание зеленых насаждений, а остальная вода очищается естественным путем. Это снижает риск возникновения локальных подтоплений на улицах во время сильных ливней.

Энергоэффективность зданий возрастает за счет дополнительного изоляционного слоя из почвы и растений. Зеленые крыши защищают кровельные перекрытия от перегрева летом и сильного промерзания зимой. Колебания температуры внутри верхних этажей сглаживаются, что уменьшает нагрузку на системы кондиционирования и отопления. Инвесторы экономят значительные средства на эксплуатационных расходах жилых и офисных комплексов.

Качество городского воздуха улучшается благодаря способности растений поглощать углекислый газ и задерживать микрочастицы пыли. Листья зеленых насаждений фильтруют токсичные выбросы от автомобильного транспорта и промышленных предприятий. Кислород, выделяемый растениями, насыщает приземный слой атмосферы в плотных жилых кварталах. Горожане получают возможность дышать более чистым воздухом прямо в центре мегаполиса.



Биоразнообразие в урбанизированных территориях получает новый импульс для развития с появлением зеленых крыш и фасадов. Пчелы, бабочки и различные виды птиц находят на высотных лужайках убежище и кормовую базу. Архитектурные биосистемы создают непрерывные экологические коридоры для миграции живых организмов над землей. Природа гармонично сосуществует с технологичной городской средой.

Архитектурная эстетика зданий преобразуется кардинальным образом при интеграции живых растений в экстерьер. Серые монолитные фасады покрываются живописными коврами из многолетников, мхов и вьющихся лиан. Внешний вид высотных объектов меняется в зависимости от смены времен года, радуя жителей буйством красок. Городская среда становится визуально привлекательной и эмоционально комфортной для человека.

Инженерные технологии монтажа зеленых систем требуют создания надежных гидроизоляционных и дренажных слоев. Современные геосинтетические материалы защищают несущие конструкции от проникновения корней и избыточной влаги. Системы капельного полива с датчиками влажности почвы обеспечивают автоматический уход за растениями без участия человека. Инженеры рассчитывают дополнительные нагрузки на каркас здания еще на этапе проектирования.

Психологический комфорт горожан заметно повышается при регулярном визуальном контакте с живой природой на уровне окон и крыш. Зеленый цвет успокаивает нервную систему, снижает уровень ежедневного стресса и усталости. Жители высотных комплексов могут отдыхать в благоустроенных садах на крышах, не покидая пределы своего дома. Архитектура начинает работать на ментальное здоровье людей.

Экономическая привлекательность недвижимости с элементами озеленения стабильно растет на мировом рынке. Покупатели и арендаторы готовы платить больше за офисы и квартиры в экологически чистых домах. Капитализация таких объектов опережает классическую застройку благодаря престижности и высокой ликвидности. Девелоперы видят в зеленых технологиях выгодную долгосрочную инвестицию.

Социальный аспект развития вертикальных и горизонтальных садов заключается в создании новых общественных пространств для общения соседей. Крыши зданий превращаются в уютные зоны отдыха, прогулочные аллеи и даже городские огороды. Люди объединяются вокруг заботы об общих зеленых зонах, укрепляя добрососедские связи. Городское пространство становится более человечным и открытым.

Правовое регулирование и строительные нормы во многих странах поощряют или делают обязательным озеленение крыш новостроек. Муниципальные власти предоставляют налоговые льготы застройщикам, внедряющим экологические стандарты. Законодательная база формирует цивилизованный рынок устойчивого проектирования и строительства. Экология становится приоритетом государственной политики.

Заключение

Транспортные и логистические вопросы обслуживания зеленых фасадов решаются с помощью специализированных подъемных механизмов. Управляющие компании организуют регулярную обрезку растений, подкормку грунта и диагностику систем полива. Интеграция автоматизации упрощает содержание сложных вертикальных конструкций. Высокие стандарты обслуживания поддерживают эстетику зданий на долгие годы.

Список литературы:

1. Беляева, Т. В. Экологическая архитектура и ландшафтный дизайн городов. Москва: Архитектура-С, 2023.
2. Федоров, И. П. Зеленые технологии в современном градостроительстве. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Морозова, О. А. Фитодизайн и озеленение зданий. Екатеринбург: УралГУ, 2024.



УДК 811

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВОЗВЕДЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В
СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ****Эркаева Айман**

преподаватель

Нурбердиева Зияда, Велиева Узык

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Проектирование и возведение автомобильных дорог в сложных климатических условиях требуют от инженеров применения нестандартных технических решений. Суровые морозы, избыточная влажность, горный рельеф или засушливая жара создают серьезные препятствия для долговечности дорожных одежд. Качественная подготовка проектов основывается на детальном изучении местных природных факторов. Только комплексный подход позволяет гарантировать безопасность движения в регионах с неблагоприятным климатом.

Ключевые слова: сложные климатические условия, проектирование автомобильных дорог, морозное пучение, многолетнемерзлые грунты, водоотведение, геосинтетические материалы, теплоизоляционные слои, аридные зоны, горный рельеф, инженерная защита

**FEATURES OF DESIGNING AND CONSTRUCTING HIGHWAYS IN COMPLEX CLIMATIC
CONDITIONS****Erkayeva Ayman**

lecturer

Nurberdiyeva Ziyada, Veliyewa Uzyk

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Design and construction of highways in complex climatic conditions require engineers to apply non-standard technical solutions. Severe frosts, excessive moisture, mountainous terrain, or arid heat create serious obstacles to the durability of pavement structures. High-quality project preparation is based on a detailed study of local natural factors. Only an integrated approach makes it possible to guarantee traffic safety in regions with an unfavorable climate.

Keywords: complex climatic conditions, highway design, frost heaving, permafrost, drainage, geosynthetic materials, thermal insulation layers, arid zones, mountainous terrain, engineering protection

Введение

Низкие температуры воздуха существенно изменяют физико-механические свойства строительных материалов, используемых при создании дорожного полотна. Грунты земляного полотна при промерзании склонны к морозному пучению, что приводит к деформациям асфальтобетонного покрытия. Инженеры обязаны учитывать глубину сезонного промерзания грунта еще на стадии разработки проектной документации. Специальные расчеты помогают минимизировать негативное влияние отрицательных температур на конструктивные слои.

Строительство транспортных путей в зонах распространения многолетнемерзлых грунтов сопряжено с риском растепления основания под дорожным полотном. Потеря несущей способности мерзлого грунта при оттаивании вызывает катастрофические просадки и разрушение дорог. Для предотвращения таких явлений применяются специальные вентилируемые насыпи и солнцезащитные устройства. Подобные методы позволяют сохранить термический режим грунта в стабильном состоянии.

Организация эффективного водоотвода является критически важным аспектом при проектировании дорог в регионах с обильными осадками. Накопление влаги в конструктивных слоях дорожной одежды резко снижает общую прочность всей дорожной конструкции. Инженеры проектируют разветвленные системы кюветов, водопропускных труб и дренажных каналов для быстрого отвода воды.

Своевременное удаление влаги предотвращает преждевременное разрушение дорожного полотна.

Выбор вяжущих материалов и асфальтобетонных смесей для холодных регионов требует использования специальных полимерных добавок. Такие компоненты придают покрытию необходимую эластичность и предотвращают появление трещин при резких перепадах температур. Качественный состав смеси подбирается строго в соответствии с климатическими особенностями конкретного участка трассы. Это позволяет многократно увеличить межремонтные сроки эксплуатации транспортных артерий.

Устройство теплоизоляционных слоев из экструдированного пенополистирола эффективно защищает пучинистые грунты от глубокого промерзания. Данный материал препятствует проникновению холода вглубь земляного полотна и стабилизирует его физическое состояние. Применение теплоизоляции снижает затраты на земляные работы за счет уменьшения высоты насыпи. Такой метод доказал свою высокую надежность в северных регионах страны.

Возведение дорог в засушливых пустынных и полупустынных районах связано с воздействием высоких температур и дефицитом водных ресурсов. Палящее солнце вызывает интенсивное испарение влаги и перегрев битумных вяжущих материалов. Строителям приходится использовать специальные термостойкие составы, устойчивые к пластическим деформациям. Кроме того, дефицит воды требует применения сухих методов уплотнения грунтов.

Подвижные пески представляют собой постоянную угрозу для автомобильных дорог в аридных климатических зонах. Для защиты транспортных коридоров от заносов проектируются специальные защитные лесополосы и заградительные экраны. Регулярная стабилизация песчаных откосов с помощью вяжущих растворов предотвращает их эрозию под воздействием ветра. Инженерная защита позволяет поддерживать бесперебойное движение транспорта круглый год.

Горные районы накладывают жесткие ограничения на геометрические параметры трассы и технологии выполнения строительных работ. Крутые склоны требуют возведения сложных подпорных стен и противолавинных галерей для обеспечения безопасности движения. Риск внезапных обвалов и селевых потоков диктует необходимость постоянного мониторинга состояния склонов. Проектировщики закладывают в проекты многоуровневые системы инженерной защиты.

Специфика прокладки серпантинных в горах связана с необходимостью точного расчета устойчивости земляного полотна против оползней. Применение анкерных систем и георешеток позволяет надежно закрепить неустойчивые грунтовые массы на крутых косогорах. Качественное водоотведение в горах предотвращает размыв дорожных насыпей во время ливневых дождей. Все эти меры обеспечивают надежность транспортного сообщения между изолированными горными населенными пунктами.

Заключение

Охрана окружающей среды в уязвимых экосистемах Севера и высокогорья имеет первостепенное значение при строительстве дорог. Нарушение растительного покрова может привести к необратимым процессам деградации мерзлых грунтов или эрозии почв. Проекты обязательно включают мероприятия по рекультивации нарушенных земель после завершения работ. Экологическая безопасность гармонично дополняет технические требования к дорожным объектам.

Список литературы:

1. Васильев, Ю. М. Строительство дорог в северных условиях. Москва: Инфра-М, 2023.
2. Николаев, П. А. Проектирование автомобильных дорог в сложных климатических зонах. Санкт-Петербург: Питер, 2022.
3. Федоров, В. И. Инженерная геология и геоэкология транспортных сооружений. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024.



УДК 811

БУДУЩЕЕ ПОДВОДНОЙ И ПЛАВУЧЕЙ АРХИТЕКТУРЫ
Бекмурзаева Мерьем, Долыев Гайгызчыры, Аннамырадова Джахан
преподаватели
Эрнепесова Махри
студент
Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Введение в тему подводной и плавучей архитектуры отражает стремление человечества найти новые пространства для жизни в условиях перенаселения суши и изменения климата. Современные города сталкиваются с серьезными экологическими вызовами, заставляя архитекторов обращать внимание на водную поверхность планеты. Водные просторы занимают большую часть Земли, открывая невероятные перспективы для масштабного градостроительного освоения. Новые инженерные решения позволяют создавать устойчивые конструкции, способные выдерживать штормы, течения и давление воды.

Ключевые слова: плавучая архитектура, подводные города, океанские технологии, морская экология, инновационное строительство, устойчивое развитие, водные экосистемы, инженерные инновации.

THE FUTURE OF UNDERWATER AND FLOATING ARCHITECTURE
Bekmurzayewa Meryem, Dolyew Gaygysyzchary, Annamyradowa Jahan
lecturers
Ernepesova Mahri
student
Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Introduction to the topic of underwater and floating architecture reflects humanity's aspiration to find new living spaces under conditions of land overpopulation and climate change. Modern cities face serious ecological challenges, compelling architects to turn their attention to the water surface of the planet. Aquatic expanses occupy the greater part of the Earth, opening incredible prospects for large-scale urban development. New engineering solutions allow the creation of sustainable structures capable of withstanding storms, currents, and water pressure.

Keywords: floating architecture, underwater cities, ocean technologies, marine ecology, innovative construction, sustainable development, aquatic ecosystems, engineering innovations

Введение

Плавучие города становятся реальностью благодаря инновационным материалам и модульным технологиям сборки. Инженеры разрабатывают понтоны из сверхпрочного бетона и композитных полимеров, которые не подвержены коррозии в агрессивной морской среде. Такие сооружения могут свободно перемещаться по воде или фиксироваться на одном месте с помощью современных систем динамического позиционирования. Гибкость таких платформ позволяет легко масштабировать городскую инфраструктуру по мере необходимости.

Подводная архитектура открывает еще более фантастические горизонты для освоения океанских глубин. Создание герметичных обитаемых модулей требует глубоких знаний в области гидродинамики и материаловедения. Эти сооружения должны выдерживать колоссальное гидростатическое давление и обеспечивать полную автономность систем жизнеобеспечения. Пребывание под водой дает уникальную защиту от штормов и температурных колебаний на поверхности.

Энергетическая независимость является ключевым фактором успеха таких амбициозных проектов. Плавучие и подводные комплексы активно используют возобновляемые источники энергии, включая солнечные панели, ветрогенераторы и морские приливные электростанции. Термодинамические градиенты температуры воды также могут служить мощным источником экологически чистой энергии для поддержания микроклимата. Интеграция умных энергосистем минимизирует потери и обеспечивает бесперебойное питание всех объектов.



Обеспечение пресной водой на воде и под водой решается с помощью передовых систем опреснения. Инновационные мембранные технологии и обратный осмос позволяют эффективно очищать морскую воду для питьевых и бытовых нужд. Замкнутые циклы переработки отходов гарантируют минимальное антропогенное воздействие на хрупкую морскую экосистему. Экологическая безопасность становится главным приоритетом при проектировании замкнутых человеческих экосистем.

Транспортная инфраструктура водной архитектуры кардинально отличается от привычных наземных путей сообщения. Передвижение между плавучими платформами осуществляется с помощью электротранспорта на подводных крыльях и беспилотных судов. Подводные тоннели и капсульные лифты связывают обитаемые модули на разных глубинах в единую транспортную сеть. Это обеспечивает высокую скорость перемещения и удобство для всех жителей.

Экологический аспект играет первостепенную роль при проектировании подобных искусственных сред обитания. Современные экологические стандарты требуют, чтобы такие конструкции не нарушали естественные миграционные пути морских обитателей. Напротив, внешние поверхности подводных модулей часто проектируются как искусственные рифы для привлечения рыбы и восстановления кораллов. Архитектура учится сосуществовать с природой, взаимно обогащая экосистемы.

Архитектурный дизайн в водной среде сочетает в себе функциональность, эстетику и бионические формы. Здания и комплексы заимствуют природные принципы у гидробионтов, чтобы снизить сопротивление воды и оптимизировать распределение нагрузок. Прозрачные акриловые купола и панорамные стены открывают жителям захватывающие виды на подводный мир. Эстетическая привлекательность делает такие проекты востребованными среди инвесторов и будущих жильцов.

Безопасность жильцов и стабильность конструкций обеспечиваются многоуровневыми системами мониторинга. Датчики непрерывно отслеживают состояние материалов, уровень напряжений в узлах крепления и сейсмическую активность дна. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций предусмотрены автоматические сценарии эвакуации и герметизации отсеков. Надежность инженерных систем сводит к минимуму любые риски для населения.

Экономическая целесообразность подводного и плавучего строительства постепенно растет по мере удорожания прибрежной земли. Инвестиции в подобные проекты привлекают технологические гиганты, туристический сектор и исследовательские институты. Масштабирование производства модулей в будущем значительно снизит стоимость их возведения и обслуживания. Экономика океана открывает новые рынки для высокотехнологичных компаний.

Сельское хозяйство и производство продуктов питания на воде развиваются через вертикальные морские фермы. Аквапоника и гидропоника позволяют выращивать сельскохозяйственные культуры прямо на плавучих платформах, используя питательные вещества из воды. Это решает проблемы продовольственной безопасности для густонаселенных прибрежных регионов. Автономное производство еды снижает зависимость от поставок с материка.

Заключение

Социальные и юридические аспекты проживания в таких комплексах требуют создания новых правовых норм и юрисдикций. Вопрос принадлежности искусственных островов и плавучих городов в международных водах нуждается в четком международном регулировании. Обеспечение равного доступа к благам цивилизации и безопасности станет задачей для будущих правительств. Общество переосмысливает концепцию государственности и границ.

Список литературы:

1. Иванов, А. В. Архитектура будущего: от суши к океану. Москва: Наука, 2023.
2. Петров, С. Н. Плавучие города и гидротехнические сооружения. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Смирнова, Е. П. Подводные среды обитания: проблемы и решения. Екатеринбург: УралДжио, 2024.

Формат 60x90/16. Гарнитура Times New Roman
Бумага офсетная.

Адрес страницы в сети Интернет: www.naupri.ru
Дата выхода в свет: 20.09.2026. 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 >