

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Каширипор М.М.¹, Цыбульская К.С.²

¹ Канд. архитектуры, постдокторский исследователь, доцент.

² Студент Строительного Факультета

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье рассматриваются направления применения искусственно-го интеллекта (ИИ) в строительстве: проектирование, автоматизация процессов, безопасность, энергосбережение. Выявлены преимущества и проблемы внедрения ИИ.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, строительство, проектирование, автоматизация, безопасность, энергосбережение.*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONSTRUCTION: MAIN DIRECTION AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Kashiripoor M.M.¹, Tsybul'skaya K.S.²

¹ Postdoc. of Architecture, Associate Professor,

Department of "Building Materials and construction Technology"

² student of civil engineering faculty

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

***Annotation.** The article discusses the applications of artificial intelligence (AI) in construction, focusing on design, process automation, safety, and energy saving. The advantages and challenges of AI implementation are identified.*

***Keywords:** artificial intelligence, construction, design, automation, safety, energy saving.*

Введение. Искусственный интеллект (ИИ) в последние годы активно внедряется в различные отрасли, включая строительство. Его применение в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий открывает новые возможности для повышения эффективности, безопасности и качества.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в строительную отрасль, оптимизируя процессы, повышая безопасность и снижая затраты. Вот ключевые направления применения ИИ в строительстве:

Применение ИИ в проектировании. ИИ помогает автоматизировать рутинные процессы проектирования, такие как расчёты и анализ материалов. Программы на базе ИИ могут моделировать поведение строительных материалов в различных условиях, что минимизирует ошибки и повышает точность расчётов. Это также способствует созданию "умных" зданий, которые автоматически регулируют параметры, такие как температура и освещённость [1].

Автоматизация строительства. ИИ улучшает процессы на строительных площадках, включая использование дронов для аэрофотосъемки и мониторинга прогресса. Роботы и 3D-принтеры помогают ускорить строительство, повышая точность и снижая затраты. Применение этих технологий позволяет строить быстрее и с меньшими затратами, что важно для крупных и сложных объектов.

Управление строительными проектами. Для эффективного управления проектами ИИ может анализировать данные о выполнении аналогичных проектов, предсказывая риски и перерасходы бюджета [2]. Системы ИИ помогают автоматизировать распределение ресурсов и следить за прогрессом строительства в реальном времени, что сокращает временные затраты и снижает вероятность ошибок.

Обеспечение безопасности. Безопасность на строительных площадках также улучшилась с внедрением ИИ. Камеры и сенсоры могут отслеживать соблюдение стандартов безопасности, сигнализировать о нарушениях, например, отсутствии средств защиты. ИИ анализирует потенциальные риски и предсказывает возможные аварийные ситуации, что позволяет уменьшить количество несчастных случаев [3].

Энергоэффективность и устойчивое строительство. ИИ активно используется для оптимизации энергопотребления в зданиях. Системы, управляемые ИИ, контролируют отопление, вентиляцию и освещение, снижая эксплуатационные расходы и способствуя более экологичному строительству.

Проблемы внедрения ИИ

Основными проблемами внедрения ИИ являются высокая стоимость технологий и потребность в обучении специалистов. Малые и средние компании не всегда могут позволить себе такие вложения. Также требуется адаптация существующих процессов и стандартов под новые технологии [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИИ в строительстве позволяет значительно повысить эффективность, безопасность и качество работы. Однако для массового внедрения требуется значительное инвестирование в технологии и обучение специалистов. В будущем роль ИИ в строительной отрасли будет только расти.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Каширипур М.М., Николюк В.А. Возможности искусственного интеллекта в строительной индустрии. Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2024;26(1):163-178 <https://doi.org/10.31675/1607-1859-2024-26-1-163-178>.
2. Kashiripoor M.M. Fourth wave technologies in construction and architecture: from idea to realization (part 2) // Urban construction and architecture. - 2024. - Vol. 14. - N. 3. - P. 178-193. doi: 10.17673/Vestnik.2024.03.22
3. Каширипур М.М. Технологии четвертой волны в строительстве и архитектуре: от идеи до реализации (часть 3: примеры применения техно-

логий четвертой волны в строительстве и архитектуре) // Градостроительство и архитектура. - 2024. - Т. 14. - №4. - С. 171-179. doi: 10.17673/Vestnik.2024.04.24

4. Каширипур М. М. город метавселенной: определение и направление развития для градостроительства и архитектуры. Вестник Брестского государственного технического университета, (3(132), 2–10. <https://doi.org/10.36773/1818-1112-2023-132-3-2-10>

УДК 69:004

МАШИНОЧИТАЕМЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ В BIM: АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

А. Г. Климович

BIM-менеджер ООО «ПассатПроект»

Аннотация. Статья посвящена проблеме перевода текстовых строительных нормативов в машиночитаемый формат для интеграции с BIM-технологиями. Особое внимание уделяется критическому анализу неудачного опыта РФ по внедрению национального классификатора, где ключевой проблемой стала чрезмерная сложность системы кодирования, ведущая к субъективным ошибкам специалистов. Автор предлагает поэтапный подход: разработку упрощённого и логичного классификатора элементов и атрибутов, а затем использование современных LLM (Large Language Models) для автоматизации перевода норм в цифровые правила. Основной вывод: без универсальной классификации строительной информации автоматизация экспертизы BIM-моделей невозможна.

Ключевые слова: BIM, машиночитаемые нормативы, классификатор, LLM, автоматическая экспертиза.

Введение. Цифровизация строительной отрасли в рамках внедрения BIM-технологий требует перевода нормативных документов в машиночитаемый формат. Это позволяет автоматизировать экспертизу проектной документации, сократить сроки реализации инвестиционных проектов и повысить качество строительства

Однако опыт России показывает, что создание единой системы классификации строительной информации (КСИ) сопряжено с рядом проблем: сложность структуры, низкая интеграция с международными стандартами и технические ограничения XML-формата.

Республика Беларусь имеет возможность избежать этих ошибок, внедрив упрощённый классификатор, гармонизированный с ISO 19650, и используя LLM для автоматизации процессов.

Классификатор строительной информации (КСИ) в России: структура и цели

КСИ, разработанный под эгидой Минстроя России, представляет собой информационный ресурс, объединяющий 21 классификационную таблицу и более 22 000 элементов. Он разделён на четыре блока: