

располагаться в промышленной зоне, отсутствие необходимой социальной инфраструктуры); соответствие конфигурации здания (соответствие высоты потолков, размеров проемов требованиям, предъявляемым к жилью); обследование инженерных коммуникаций и возможность их подведения. Без учета всех вышеперечисленных критериев процесс перепрофилирования в данном направлении не представляется возможным.

#### Список литературы

1 **Чайко, Д. С.** Современные тенденции нового использования исторических промышленных объектов / Д. С. Чайко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 3 (45). – URL: <https://research-journal.org/archive/3-45-2016-march/sovremennye-tendencii-novogo-ispolzovaniya-istoricheskix-promyshlennykh-obektov> (дата обращения: 13.09.2025).

2 Из промышленной зоны — в жилой квартал. Как будет выглядеть территория бывшего завода «Агат»? // Onliner. – URL: <https://realt.onliner.by/2025/09/11/zavod-agat> (дата обращения: 13.09.2025).

УДК 004.8:[658.51+69]

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В УПРАВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

*М. А. СКИБУНОВ, В. В. ШЕЛЮТО, В. М. ПРАСОЛ*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Строительная отрасль, являющаяся ключевым сектором мировой экономики, традиционно характеризуется низкими темпами цифровизации, высокой сложностью координации множества участников и значительным объемом рутинных операций [1, 2]. В этих условиях технологии искусственного интеллекта предлагают инструменты для кардинального повышения продуктивности и управляемости проектов. Если в предоставленном материале основное внимание уделено применению ИИ в проектировании и мониторинге состояния конструкций, то данная статья фокусируется на применении ИИ в процессном управлении на протяжении всего жизненного цикла строительного проекта – от инициации до эксплуатации.

Основные направления применения ИИ в управлении проектами:

1 Автоматизация планирования и календарирования. Алгоритмы машинного обучения, в частности рекуррентные нейронные сети (RNN) и методы оптимизации, способны анализировать исторические данные по завершённым проектам для создания более точных календарных графиков. Они могут прогнозировать сроки выполнения задач, автоматически учитывать зависимости и ресурсные ограничения, а также моделировать различные сценарии развития событий для выявления потенциальных задержек [3].

2 Мониторинг хода работ и контроль качества. Компьютерное зрение на основе сверточных нейронных сетей (CNN) позволяет автоматизировать процесс контроля на строительной площадке. Анализ изображений и видео с дронов и стационарных камер в реальном времени позволяет отслеживать прогресс, идентифицировать оборудование и материалы, а также автоматически обнаруживать дефекты и отклонения от проектных решений (например, трещины, деформации) [4, 5], что было подробно рассмотрено в исходном материале применительно к мониторингу состояния конструкций.

3 Управление рисками и прогнозирование. Предиктивные модели ИИ анализируют совокупность данных, включая метеорологические условия, отчеты о безопасности, загрузку ресурсов и логистические цепочки, для прогнозирования вероятности наступления рискованных событий (срыв сроков, перерасход бюджета, несчастные случаи). Это позволяет менеджерам проектов принимать проактивные меры по их уменьшению.

4 Интеллектуальный анализ документации. Обработка естественного языка (NLP) и генеративный ИИ используются для анализа контрактов, технических заданий, спецификаций и отчетов. Системы могут извлекать ключевые условия, отслеживать соблюдение требований, автоматически составлять сводки и выявлять противоречия в документации, снижая юридические и административные риски [6].

Несмотря на очевидные преимущества, массовое внедрение ИИ в управление строительными проектами сталкивается с рядом серьезных трудностей [7, 8], которые были систематизированы в исходной статье.

**Фрагментированность данных.** Данные в строительстве часто хранятся в изолированных системах (BIM, CAD, ERP, Excel), что затрудняет их консолидацию для обучения моделей ИИ.

**Высокие первоначальные инвестиции.** Затраты на лицензирование ПО, приобретение вычислительных мощностей, привлечение специалистов по data science и интеграцию с существующей ИТ-инфраструктурой могут быть непосильны для средних и малых компаний.

**Дефицит квалификации.** Отрасли не хватает специалистов, обладающих одновременно глубокими знаниями в области строительства и компетенциями в области ИИ и анализа данных.

**Нормативная неопределенность.** Отсутствуют четкие правовые рамки, регламентирующие ответственность за решения, принятые на основе рекомендаций ИИ, а также стандарты валидации и сертификации таких систем.

**Сопrotивление изменениям.** Консервативность отрасли и нежелание персонала переходить от привычных методов работы к новым, алгоритмизированным процессам.

Искусственный интеллект обладает значительным потенциалом для трансформации управления строительными проектами, переводя его от реактивного к проактивному и предиктивному. Внедрение ИИ-решений позволяет оптимизировать использование ресурсов, повысить точность планирования, усилить контроль качества и безопасности, а также минимизировать риски.

Однако для успешной реализации этого потенциала необходим комплексный подход, включающий не только выбор технологий, но и инвестиции в инфраструктуру данных, развитие кадрового потенциала, адаптацию процессов управления и формирование благоприятной нормативно-правовой среды. Преодоление указанных барьеров позволит строительной отрасли выйти на новый уровень эффективности и устойчивости.

#### Список литературы

- 1 Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges / Sofiat O. Abioye, Lukumon O. Oyedele, Lukman Akanbi [et al.] // Journal of Building Engineering. – 2021. – Vol. 44. – P. 1–13.
- 2 AI in Construction: A Strategic Guide for Industry Leaders [2025–2030] // StartUS insights. – URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/ai-in-construction-a-strategic-guide/> (date of access: 20.07.2025).
- 3 Artificial Intelligence in Construction Project Management: A Structured Literature Review // Publications. – 2023. – Vol. 5, № 3.
- 4 **Fulvio Re Cecconi.** Building Tomorrow: Unleashing the Potential of Artificial Intelligence in Construction / Fulvio Re Cecconi, Ania Khodabakhshian, Luca Rampini. – 2025. – 122 p.
- 5 **Chen, C.** NB-CNN: Deep Learning-Based Crack Detection Using Convolutional Neural Network and Naïve Bayes Data Fusion / C. Chen, M. R. Jahanshahi // IEEE Transactions on Industrial Electronics. – 2018. – Vol. 65 (5). – P. 4392–4400.
- 6 **Atha, D. J.** Evaluation of deep learning approaches based on convolutional neural networks for corrosion detection / D. J. Atha, M. R. Jahanshahi // Structural Health Monitoring. – 2018. – Vol. 17 (5). – P. 1110–1128.
- 7 The Impact of AI on Present State of Construction // BIM Corner. – URL: <https://bimcorner.com/the-impact-of-ai-on-present-state-of-construction/> (date of access: 20.07.2025).
- 8 Artificial Intelligence Methods for the Construction and Management of Buildings / S. Ivanova, A. Kuznetsov, R. Zverev, A. Rada // Sensors. – 2023. – № 23 (21). – P. 1–35.

УДК 528.48

## ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*Н. С. СЫРОВА, И. П. ДРАЛОВА, С. С. КОЖЕДУБ  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Без точных современных геодезических данных невозможно гарантировать надежность и безопасность любого современного здания и сооружения. Они обеспечивают надежность на всех этапах строительства, что напрямую влияет на устойчивость и долговечность. Роль геодезии – это непрерывный контроль за пространственным положением всех элементов конструкции, соблюдением геометрических параметров, отсутствием недопустимых деформаций. До начала строитель-