

УДК 004.8

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

С.С. ГАРБАРЬ¹, О.С. ГОЛУБОВА²

¹аспирант кафедры «Экономика и логистика»

²к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, организация
строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассмотрены задачи и перспективы внедрения искусственного интеллекта в работу строительных организаций. Проанализированы и обоснованы перспективы внедрения искусственного интеллекта в работу строительных организаций.

Ключевые слова: искусственный интеллект, строительные организации, логистика, автоматизация задач, контроль качества, безопасность, мониторинг, планирование и управление.

IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONSTRUCTION ORGANIZATIONS

S.S. GARBAR¹, V.S. HOLUBAVA²

¹postgraduate student of the department «Economics and Logistics»

²PhD in Economics, associate professor, Head of the Department
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Annotation. The article discusses the tasks and prospects of introducing artificial intelligence into the work of construction organizations. The prospects of introducing artificial intelligence into the work of construction organizations are analyzed and substantiated.

Key words: artificial intelligence, construction organizations, logistics, task automation, quality control, safety, monitoring, planning and management.

Введение. Строительная отрасль Республики Беларусь, традиционно ассоциирующаяся с ручным трудом, в последние годы стремительно трансформируется под влиянием новых технологий. Искусственный интеллект (далее – ИИ) стал одной из ключевых движущих сил этой трансформации. С его помощью многие аспекты строительства, от проектирования до контроля качества, становятся более эффективными, предсказуемыми и экономичными [1].

На первый взгляд может показаться, что технологии искусственного интеллекта придумали для гигантов строительного рынка. Но на практике даже небольшие компании начинают внедрять интеллектуальные системы для автоматизации задач, связанных с анализом данных, прогнозированием затрат и управлением логистикой. Это подтверждает, что будущее за теми, кто готов адаптироваться к изменениям и активно использовать новые возможности. Применение искусственного интеллекта в строительстве охватывает широкий спектр областей, от архитектурного проектирования до управления строительными площадками. Искусственный интеллект уже доказывает эффективность на реальных примерах, делая работу быстрее, точнее и безопаснее.

Современные архитектурно-строительные бюро во всём мире активно используют искусственный интеллект для создания подробных моделей зданий. Такие системы, как Autodesk, Revit или Rhino с плагином Grasshopper, используют алгоритмы генеративного проектирования, которые учитывают тысячи факторов, от климатических условий до бюджета. Благодаря этому архитекторам удается создавать оптимальные проекты с минимальными затратами.

Искусственный интеллект (ИИ) используется в строительстве в различных областях: проектировании, оптимизации логистических процессов, повышении безопасности на строительных площадках и контроле качества работ. Системы на основе ИИ анализируют большие объемы информации, выявляют закономерности и прогнозируют риски, что позволяет автоматизировать процессы и минимизировать человеческие ошибки.

Основная часть. Все больше игроков в строительном секторе осознают, что игнорировать потенциал ИИ – значит упускать возможности для роста в этом направлении. Те, кто внедряет эти технологии сейчас, закладывают прочный фундамент для будущего успеха. Искусственный интеллект находит применение практически

во всех аспектах строительного процесса. Используя алгоритмы машинного обучения, компании могут не только ускорить выполнение задач, но и значительно повысить точность их выполнения. Простота внедрения и обширные возможности ИИ делают его универсальным помощником на строительной площадке [1].

Основные области, в которых искусственный интеллект уже зарекомендовал себя как незаменимый инструмент:

1. Логистика и управление цепочками поставок;
2. Мониторинг безопасности;
3. Контроль качества материалов и работ;
4. Управление проектами и планирование.

Внедрение искусственного интеллекта предоставляет строительным компаниям ряд преимуществ. Но есть и трудности на пути к полной автоматизации процессов. Чтобы понять, насколько важен ИИ для отрасли, необходимо рассмотреть обе стороны этого вопроса.

Преимущества:

- снижение затрат. Оптимизация процессов сокращает количество ошибок и перерасход средств. Компании сокращают расходы за счет эффективного использования ресурсов;
- повышают точность и качество работ. Алгоритмы искусственного интеллекта сводят к минимуму влияние человеческого фактора, обеспечивая точное соответствие требованиям проектирования;
- ускорение выполнения задач. Использование искусственного интеллекта сокращает время, затрачиваемое на рутинные операции, такие как расчет оценок, составление графиков или обработка данных;
- повышается безопасность. Системы искусственного интеллекта отслеживают опасные ситуации в режиме реального времени, предотвращая травмы и несчастные случаи;
- прогнозируют и минимизируют риски. Программное обеспечение анализирует данные, чтобы предсказать возможные проблемы и принять меры заранее.

Недостатки:

- высокая стоимость внедрения. Приобретение программного и аппаратного обеспечения, а также обучение персонала требуют значительных инвестиций, что может стать проблемой для малого бизнеса;

- сложность интеграции. Традиционные методы работы не всегда совместимы с новыми технологиями, что вызывает трудности при переходе на ИИ;

- нехватка квалифицированного персонала. Для работы с ИИ нам нужны специалисты, которых пока недостаточно на рынке труда;

- скептицизм сотрудников. Внедрение технологии часто сопровождается сопротивлением со стороны персонала, который боится потерять работу. Несмотря на трудности, преимущества искусственного интеллекта перевешивают. Те компании, которые уже делают ставку на новые технологии, получают серьезные конкурентные преимущества. Решение таких ключевых вопросов, как стоимость и обучение, вероятно, будет способствовать еще более широкому внедрению искусственного интеллекта в строительную отрасль в ближайшие годы.

Искусственный интеллект не просто улучшает текущие процессы, он открывает новые горизонты для строительного комплекса в целом. Будущее этой отрасли все больше связано с автоматизацией, интеллектуальными системами и их интеграцией в повседневную работу. Уже сейчас можно выделить ключевые области, которые будут определять развитие строительства в ближайшие годы. Одним из наиболее перспективных направлений является внедрение интеллектуальных строительных роботов. Эти машины, управляемые искусственным интеллектом, могут выполнять сложные задачи, такие как кладка кирпича, сварка или монтаж крупных конструкций.

Важным направлением является разработка цифровых двойников. Такие технологии, как информационное моделирование зданий (BIM). Использование беспилотных летательных аппаратов на базе искусственного интеллекта для мониторинга строительных площадок в будущем станет стандартом. Такие устройства смогут проводить инвентаризацию материалов, осматривать труднодоступные участки и даже делать фотографии для целей проектирования. В таких условиях каждая компания сможет быстро адаптироваться к изменениям, повышая эффективность и снижая затраты.

Яркими примерами являются Северная Америка, лидер по внедрению инструментов искусственного интеллекта в строительстве. Сохранить мировое лидерство удастся благодаря высоким затратам на

НИОКР, развитию цифровых стартапов и внедрению BIM. Доля рынка искусственного интеллекта, по данным Fortune Business Insights, в 2023 году составила около 38,75 % [2]. Азиатско-Тихоокеанский регион демонстрирует самые высокие темпы роста искусственного интеллекта. Это связано с масштабной урбанизацией, развитием инфраструктурных проектов и государственных программ, направленных на цифровизацию. В Европе основное внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды и энергоэффективности. Здесь искусственный интеллект внедряется в BIM-решения и контроль качества [2].

Российская строительная отрасль отличается сложной логистикой, высокой долей ручного труда и консервативным подходом к технологиям. Однако мировые тенденции и пример других компаний мотивируют российских застройщиков повышать эффективность своей деятельности. Использование искусственного интеллекта уже дает значительные результаты в снижении затрат, повышении качества и безопасности, а также сокращении сроков. По данным фонда «Сколково», около 31,4 % строительных компаний в России уже используют искусственный интеллект, и спрос на него растет [2].

Спрос на цифровые решения с элементами искусственного интеллекта в строительстве стремительно растет. С января по август 2025 года в России было введено в эксплуатацию 20,3 миллиона квадратных метров жилья, и при таких темпах девелоперы ищут инструменты, которые помогут сократить время и затраты на строительство. Нормативная база обеспечивает для этого дополнительный стимул: с 1 июля 2024 года использование BIM-моделей стало обязательным для всех новых проектов [2].

По данным McKinsey, до 80 % крупных строительных проектов выходят за рамки бюджета. Алгоритмы прогнозной аналитики ИИ помогают заранее выявить «узкие места» и удержать проект в рамках запланированных затрат [2].

Используя роботов строительные компании компенсируют нехватку квалифицированного персонала и повышают производительность труда. Роботы под управлением ИИ укладывают кирпичи и отделывают гипсокартон в несколько раз быстрее человека. Роботизация особенно эффективна в массовых проектах, где искусственный интеллект может сократить количество аварий на 15-30 %, а также важно выполнять работу быстро и эффективно [2].

Инвесторы поддерживают стартапы, которые разрабатывают инновационные технологии для строительства с использованием искусственного интеллекта. Проблемы внедрения ИИ в строительные процессы связаны с дорогостоящими и сложными для интеграции решениями. Для средних и малых строительных компаний внедрение систем ИИ становится дорогостоящим и сложным.

Для эффективной работы ИИ необходимы высококачественные данные. На многих строительных площадках таких данных нет, что затрудняет обучение ИИ. Внедрению технологий искусственного интеллекта препятствует несколько факторов, главный из них – фрагментация данных. У большинства разработчиков нет единого хранилища, и искусственному интеллекту просто нечем «питаться» [2].

Строительная отрасль по – прежнему остается одной из самых консервативных. Наблюдается сопротивление новым технологиям со стороны исполнителей, которые привыкли работать «по старинке». Из – за этого внедрение продвигается медленно и требует системных изменений и другого подхода в управлении.

Выводы. Стандарты использования ИИ в строительной отрасли еще не сформированы. Это поднимает вопросы, связанные с безопасностью и ответственностью за решения, принимаемые ИИ. Вопросы прозрачности моделей и защиты информации остаются открытыми.

Искусственный интеллект в строительном комплексе перестает быть диковинкой и превращается в инструмент, который должен быть в арсенале каждой строительной компании. Примеры успешного использования ИИ показывают, что его внедрение позволяет не только решать текущие задачи, но и закладывать фундамент для дальнейшего роста бизнеса. Одним из примеров эффективного решения для строительных компаний является Gectaro. Эта платформа помогает оптимизировать логистику, упрощает взаимодействие с поставщиками и сводит к минимуму время простоя. Такие инструменты становятся необходимыми в условиях растущей конкуренции.

Искусственный интеллект – это новая норма в строительстве. Он уже берет на себя анализ данных, контроль качества, прогнозирование сроков и даже безопасность объекта. Строительство становится цифровой системой, где решения принимаются на основе аналитики, а не интуиции. Разработчики, которые успешно внедряют ИИ в свою работу, останутся на рынке и будут формировать отраслевые стандарты завтрашнего дня.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Gectaro. Использование ИИ в строительстве: примеры и будущее [сайт]. – URL: <https://gectaro.com/blog/tpost/r71jb8yjl-ispolzovanie-ii-v-stroitelstve-primeri-i> – (дата обращения: 28.10.2025).
2. Как применить ИИ в строительстве? Мировой опыт и прогнозы [сайт]. – URL: <https://digitaldeveloper.ru/news/tpost/9jy484zfo1-kak-primenit-ii-v-stroitelstve-mirovoi-o> - (дата обращения: 30. 10.2025).
3. ИИ менеджер ChatGPT в связке с 1C [сайт]. – URL: https://nizamov.studio/services/ai_development?utm_source=ya&utm_medium=cpc&utm_campaign=702422128&utm_content=17220872376&utm_term=%D0%B8%D0%B8+%D0%B4%D0%BB%D1%8F+%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8&etext=2202.hoY8RKrVlzioWZAO0Ej7-T08Wn801ez0aTFSSQOzCFcwaBzeP2liNJMyrzhLG9lfh7ZP9kZ6E9eIg78OxSRWSPDSir5hzVhYTz1-CF5Epj2wstI_UEZP5Kt3jVfDUURgvZcDVgd7rdWXolEOtxWMeHueSt1u9BeV-NPFYarSPTFmamx0dmtpdWNpendnbHlq.22c66d44be71ea937d8cf5305d87d317d9398d17&yclid=8927202809963085823&ybaip=1 – (дата обращения: 31. 10.2025).

REFERENCES

1. Gectaro. Using AI in Construction: Examples and the Future [website]. – URL: <https://gectaro.com/blog/tpost/r71jb8yjl-ispolzovanie-ii-v-stroitelstve-primeri-i> – (date of access:28.10.2025).
2. How to Use AI in Construction? Global Experience and Predictions [website]. – URL: <https://digitaldeveloper.ru/news/tpost/9jy484zfo1-kak-primenit-ii-v-stroitelstve-mirovoi-o> – (date of access:30.10.2025).
3. ChatGPT AI Manager in conjunction with 1C [website]. – URL: https://nizamov.studio/services/ai_development?utm_source=ya&utm_medium=cpc&utm_campaign=702422128&utm_content=17220872376&utm_term=%D0%B8%D0%B8+%D0%B4%D0%BB%D1%8F+%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8&etext=2202.hoY8RKrVlzioWZAO0Ej7-T08Wn801ez0aTFSSQOzCFcwaBzeP2liNJMyrzhLG9lfh7ZP9kZ6E9eIg78OxSRWSPDSir5hzVhYTz1-CF5Epj2wstI_UEZP5Kt3jVfDUURgvZcDVgd7rdWXolEOtxWMeHueSt1u9BeV-NPFYarSPTFmamx0dmtpdWNpendnbHlq.22c66d44be71ea937d8cf5305d87d317d9398d17&yclid=8927202 – (date of access:31.10.2025).