

ПРИМЕРЫ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Норматова Наргиза Азимжоновна – ассистент,
Джизакский политехнический институт.*

*Савин Сергей Юрьевич –
доцент кафедры "Промышленное и гражданское строительство",
НИУ МГСУ*

*Жуманазарова Зилола –
Студент группы 202-21 «С 3 и С» ДжизПИ.*

Аннотация: Статья посвящена анализу зарубежного опыта применения искусственного интеллекта (ИИ) в строительной отрасли. Рассматриваются конкретные примеры внедрения ИИ в странах с развитой строительной индустрией, таких как Сингапур, Китай, США, ОАЭ и государства Европейского союза. Проанализированы технологии автоматического проектирования, 3D-печати зданий, систем прогнозирования и контроля качества. Обозначены преимущества и вызовы, с которыми сталкиваются страны при интеграции ИИ в строительство. Представленные примеры служат ориентиром для возможного применения аналогичных решений в других странах, в том числе в Узбекистане.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, строительные технологии, автоматизация, цифровое проектирование, 3D-печать, зарубежный опыт, BIM, умный город.

EXAMPLES OF FOREIGN EXPERIENCE IN THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONSTRUCTION

Normatova Nargiza Azimjonovna -

Assistant, JizPI.

Savin Sergey Yurievich

*Associate Professor of the Department of Industrial and Civil Engineering,
National Research University MGSU*

Zhumanazarova Zilola – Student of group 202-21 JizPI.

Abstract: *The article is devoted to the analysis of foreign experience in the application of artificial intelligence (AI) in the construction industry. Specific implementation examples are also being considered in countries with a developed construction industry, such as Singapore, China, the United States, the United Arab Emirates, and the European Union. The technologies of automatic design, 3D printing of buildings, forecasting and quality control systems are analyzed. The advantages and challenges that countries face in integrating AI into construction are outlined. The presented examples serve as a guideline for the possible application of similar solutions in other countries, including Uzbekistan.*

Keywords: *Artificial intelligence, construction technologies, automation, digital design, 3D printing, foreign experience, BIM, smart city.*

Искусственный интеллект (ИИ) — один из наиболее перспективных инструментов в трансформации строительной отрасли. Его применение в строительстве позволяет повысить эффективность процессов, минимизировать ошибки, улучшить управление ресурсами и контролировать качество в реальном времени. Зарубежные страны уже накопили богатый опыт в этой области, и изучение их практики представляет важную ценность для государств, стремящихся к цифровизации и модернизации своей строительной инфраструктуры.

Сингапур: Городское планирование на основе ИИ

Сингапур является одним из лидеров в применении ИИ для умного градостроительства. Здесь реализуется государственная программа **Smart**

Nation, в рамках которой применяются цифровые двойники городов (Digital Twins).

ИИ используется для:

- автоматизированной проверки архитектурных проектов на соответствие нормам;
- анализа солнечного освещения и вентиляции в новых зданиях;
- моделирования пешеходных и транспортных потоков.

Это позволяет проектировать более комфортную и безопасную городскую среду ещё до начала строительства.

Китай: Автоматизация и 3D-печать зданий

Китайские компании, такие как **WinSun** и **Broad Group**, активно внедряют ИИ в производственные и строительные процессы. Применение технологий включает:

- автоматическое проектирование на основе параметрических моделей;
- использование 3D-принтеров для возведения жилых и коммерческих зданий;
- контроль строительных роботов, управляемых ИИ.

В 2020 году в Шанхае был построен первый многоэтажный дом, напечатанный на 3D-принтере, что продемонстрировало возможности быстрой, дешёвой и экологичной застройки.

ОАЭ: Умные здания и города

В Дубае активно реализуется концепция **Smart Dubai**, в рамках которой ИИ применяется:

- для автоматического регулирования энергопотребления в зданиях;
- в системах безопасности и видеонаблюдения;
- для оценки пригодности участка под застройку на основе анализа почвы, климата и инфраструктуры.

Планируется, что к 2030 году 25% всех зданий в Дубае будут возведены с помощью 3D-печати с элементами ИИ.

США: Прогнозирование и управление рисками

Американские строительные компании используют ИИ для:

- анализа исторических данных и прогнозирования рисков (погодных, логистических, финансовых);
- управления проектами в реальном времени с помощью ИИ-платформ (например, **Autodesk Construction Cloud, Buildots**);
- анализа изображений со строительных площадок для выявления несоответствий и нарушений техники безопасности.

ИИ также помогает в определении оптимального времени поставок и потребления материалов, что позволяет значительно снизить издержки.

Европа: BIM и экологическое проектирование

В странах Европейского союза особое внимание уделяется энергоэффективности и устойчивому строительству.

Примеры:

- В **Германии** ИИ используется для создания “умных фасадов”, которые автоматически реагируют на температуру и солнечный свет;
- В **Нидерландах** ИИ применяют для анализа водоотведения в городах и предотвращения затоплений;
- В **Финляндии** на базе ИИ создаются модели климатической адаптации зданий.

Обязательное применение BIM в странах ЕС способствует интеграции ИИ во все этапы жизненного цикла строительного объекта.

Анализ зарубежного опыта показывает, что применение ИИ в строительстве даёт следующие преимущества:

- сокращение сроков и затрат;
- повышение качества и безопасности объектов;

- рациональное использование ресурсов;
- улучшение городской инфраструктуры.

В то же время существуют и вызовы: необходимость подготовки специалистов, высокая стоимость внедрения, зависимость от цифровой инфраструктуры. Однако при правильной стратегии и поддержке государства интеграция ИИ становится мощным инструментом развития строительного сектора.

Международный опыт демонстрирует огромный потенциал ИИ в строительстве. Каждая страна выбирает свои приоритетные направления: кто-то акцентирует внимание на устойчивости, кто-то — на автоматизации или безопасности. Эти примеры могут быть полезны для адаптации в Узбекистане и других странах, стремящихся к модернизации и цифровизации строительной отрасли. Для успешного внедрения необходимо сочетание технической подготовки кадров, государственной поддержки и локализации международных практик с учётом национальных особенностей.

Использованная литература

1. McKinsey & Company. (2020). *Artificial Intelligence: Construction industry poised for disruption*.
2. Autodesk. (2022). *AI in Construction: Enabling smarter project management*. — www.autodesk.com
3. Smart Nation Singapore. (2023). *Digital Twin in Urban Planning*. — www.smartnation.gov.sg
4. WinSun Global. (2021). *3D-Printed Buildings in China: A New Era of Construction*. — www.winsun3d.com
5. Dubai Future Foundation. (2023). *3D Printing Strategy in UAE Construction Sector*. — www.dubaifuture.ae

6. Buildots Ltd. (2022). *Real-Time AI Monitoring in Construction Sites*.
7. European Commission. (2022). *Digitalisation and BIM in European Construction Sector*.
8. Zhang Y., & Xu L. (2020). *Artificial Intelligence Applications in Civil Engineering*. – *Journal of Smart Cities*, 7(1), 45–59.