

В. В. Хоменко¹✉, В. А. Рыжова¹, Я. А. Лесных¹, Е. С. Стегнийко¹

Роль информационных технологий в современной строительной индустрии

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: valentinaajjj@mail.ru

Аннотация. За все время, что существует строительная отрасль, она подвергалась различным изменениям. Сейчас отрасль стоит на пороге революционных изменений, которые в последующем смогут изменить наши представления о традиционном строительстве. Рассматривая другие секторы экономики, цифровизация уже начала смену привычных правил. Она вытесняет с мирового рынка компании, которые не сумели адаптироваться к новым условиям обработки данных, если скорость принятия ими решений не была на высшем уровне.

Ключевые слова: строительство, BIM, технологии

V. V. Khomenko¹✉, V. A. Ryzhova¹, Y. A. Lesnykh¹, E. S. Stegnienko¹

The role of information technology in the modern construction industry

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: valentinaajjj@mail.ru

Abstract. Throughout its existence, the construction industry has undergone various changes. Now the industry is on the threshold of revolutionary changes that will subsequently change our understanding of traditional construction. Considering other sectors of the economy, digitalization has already begun to change the usual rules. It ruthlessly pushes out companies from the global market that have failed to adapt to the new conditions of data processing and the speed of decision-making was not at the highest level.

Keywords: construction, BIM, technologies

Введение

ГИС-технологии активно применяются практически во всех сферах деятельности человека. Образование, бизнес, управление, землепользование, экология, военное дело, сельское хозяйство, строительство, разработка и добыча полезных ископаемых, торговля и маркетинг, туризм и другие области деятельности требуют применения ГИС-технологий и пространственного подхода.

Отрасль, которая одна из последних совершит неизбежный переход к решениям, которые будут базироваться на данных, станет строительство. Переход будет необходим в связи с новыми технологическими возможностями, а требования рынка и заказчиков, станут направлены на прозрачность, точность и скорость.

Благодаря использованию геоинформационных систем (ГИС), специалисты смогут оперативно проводить анализ градостроительной ситуации в городе. Ведение документации станет в разы проще. Различные проекты, направленные на

составление градостроительных планов, ситуационных схем, актов, будут готовиться автоматически.

Методы и материалы

Строительная отрасль, а именно ее системы и приложения, активно наполняется информацией, которая представляет собой разнообразные типы и форматы данных. Наиболее важными данными в строительной отрасли принято считать:

- структурированные данные, которые представляют собой четкую организационную систему, примером может стать таблица Excel;
- неструктурированные данные, в параллель не имеют организованную структуру в соответствии с правилами, примерами представлены фотографии и видео;
- слабоструктурированные данные, занимающие промежуточное положение между структурированными и неструктурированными данными. Строение их не ясно и частично описано через схемы, примером является проектная документация;
- текстовые данные, представленные электронными письмами, совещаниями;
- геометрические данные, которые поступают из программ CAD.

Одним из важных направлений в строительстве являются BIM-технологии.

BIM-технологии в строительстве в последнее время применяются все шире. Технология BIM (Building Information Modeling – информационное моделирование строительства) представлена разнообразными эффективными инструментами, которые помогут при проектировании, управлении зданиями, сооружениями и объектами инфраструктуры [1]. Данная технология основана в первую очередь на создании и использовании единой информационной модели.

Модель BIM содержит в себе информацию, использование которой будет направлено на принятие разнообразных решений в этапах строительства. Она будет начинаться с концепции и разработки проектной документации, а заканчиваться возведением, эксплуатацией и даже реконструкцией [2].

Проекты BIM, как принято считать не ограничиваются только 3D-моделями. Обеспечение происходит с помощью инструментов анализа проектных решений, различных расчетов, визуализацией, а также обменом данными. Результатом BIM-модели является цифровая среда, которая способна улучшить координацию, сотрудничество и управление всем циклом жизнеобеспечения здания.

BIM-технологии способствуют переходу от традиционного строительства к интегрированному информационному подходу. Благодаря этому снижаются риски и происходит оптимизация затрат, связанных с объектом.

В настоящее время никого не удивит 3D моделированием, но в строительной индустрии сейчас происходит переход от 3D к 4D и 5D.

3D-модель представляет собой цифровое моделирование объекта. Характеристики объектов в процессе работы автоматически извлекаются из CAD баз

данных [3]. Извлеченная модель из CAD, дополняется разнообразными новыми слоями, которые обозначаются как 4D и 5D. 4D представлено временем и 5D – стоимостью.

4D представлен информационным слоем параметров, который добавляется к 3D-параметрам элементов. Такие данные способствуют планированию графиков работ и управлению сроками строительства.

5D – это следующий уровень при расширении модели данных. Элементы дополняются характеристиками стоимости. Аспекты представляют собой: стоимость материалов, оборудования и т.д. Именно это позволяет управлять затратами в процессе строительства.

Активно обсуждается совершенствование цифровых компетенций. Благодаря этому встал вопрос об использовании искусственного интеллекта (ИИ) в строительстве.

Использование ИИ позволит повысить эффективность строительства. При помощи этого можно оценить количество и стоимость ресурсов, отследить использование техники и произвести контроль качества работ. Это позволит снизить риски и обеспечить безопасность на объекте строительства.

Использование ИИ, а именно предиктивной аналитики, поможет решить многие проблемы через анализ накопленных данных. Так как ИИ при обработке и обучении выдает ориентировочный прогноз. Моделирование при помощи ИИ, большого количества факторов, влияющих на процесс строительства, позволит вычислить рациональные и обоснованные управленческие решения.

Строители смогут использовать ИИ как одно из ключевых решений при процессе проектирования и эксплуатации зданий.

Термин «большие данные» не имеет строгого определения. Такая концепция была создана в первую очередь для возможности обработки традиционных методов строительства.

Объемы больших данных в строительстве, увеличились настолько, что требуют использования новых технологий, так как локальная память компьютеров переполнена.

IT-сфера стала прародителем цифровых технологий в строительстве [7]. Данные объединяются и благодаря этому происходит упрощение доступа к информации, тем самым снижая потери.

Трансформация строительной отрасли началась с больших данных.

Big Data приносит результаты в ряде ключевых направлений, включая следующие:

- анализ инвестиционного потенциала;
- предиктивное обслуживание;
- оптимизация цепочек поставок;
- анализ энергоэффективности;
- мониторинг безопасности;
- контроль качества;
- управление трудовыми ресурсами.

Результаты

Информационные технологии в строительной индустрии в настоящее время применяются как в частном использовании, так и государственных организациях.

Рассматривая частное использование можно отметить, что по итогам четвертого квартала 2024 года доля работающих с технологиями информационного моделирования застройщиков выросла с 26% до 30% [6].

Важным инструментом при оптимизации и увеличении эффективности строительства является технология информационного моделирования.

«Цифровой двойник» будущих объектов значительно сократит издержки в процессе проектирования и дальнейшей эксплуатации зданий.

Примером использования информационных технологий может стать компания «Росинжиниринг», которая сопровождает в ГИС строительство ЖК «Образ жизни» [4]. Благодаря ГИС компания может отследить все этапы проекта посредством съемки территории с воздуха.

Полученная информация находит свое отражение в ГИС-проекте, который формируется внутри корпоративного ГИС-портала. Доступ есть у участников рабочих групп и у сотрудников подрядных организаций.

Государственные органы тоже не стоят на месте и активно используют информационные технологии. Росреестр стал одним из них [5]. В 2022 году ведомство запустило два перспективных проекта с использованием искусственного интеллекта: «Умный кадастр – УМКА» и «Цифровой помощник регистратора – ЕВА».

Основой «Умный кадастр – УМКА» являются нейронные сети. УМКА обучена распознавать контура объектов недвижимости. Она может проверить сведения в Едином государственном реестре недвижимости. Данный сервис способен провести классификацию объектов недвижимости. Они могут различаться по категориям:

- отсутствие в ЕГРН;
- расположение в пригодных или непригодных зонах.

По сравнению с ручным режимом (за год человек может обработать около семи тысяч объектов) «УМКА» за один день справляется с сорока тысячами объектов недвижимости.

Следующим перспективным сервисом Росреестра является «Цифровой помощник регистратора – ЕВА». Данная нейросеть позволяет минимизировать операции, проводимые вручную. Благодаря «ЕВЕ» формат данных переходит в машиночитаемый. Система проверяет документы на стадии их подачи, ищет ошибки и указывает регистратору на возможные риски, что позволит снизить количество необоснованных приостановлений.

Заключение

В заключении хотелось бы отметить, что строительная отрасль вступает в эпоху фундаментальных изменений. Информационное строительство всегда было

подвержено технологиям. Все начиналось с глиняных табличек, а пришло в массы цифровых данных.

Отрасль строительства не постепенно переходит в эволюцию информационных трансформаций, а стремительно. Это связано с приходом автоматизации и интеллектуальных систем.

Машинное обучение, автоматическая обработка информации и цифровые двойники уже сейчас заменяют человеческий фактор. Строительство ускоренными темпами движется в сторону автоматизации управления. Такую систему можно сравнить с автопилотированием, где ручное вмешательство не представляет необходимости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Искусственный интеллект в строительстве : [сайт] – 2024. – URL: <https://bim-info.ru/articles/iskusstvennyy-intellekt-v-stroitelstve/> (дата обращения 13.04.2025). – Текст : электронный.
2. BIM-технологии в проектировании и строительстве : [сайт] – 2024. – URL: <https://bim-info.ru/articles/bim-tehnologii-v-proektirovanii-i-stroitelstve/> (дата обращения 18.04.2025). – Текст : электронный.
3. Применение 3D/4D/5D-моделирования в строительстве : [сайт] – 2024. – URL: https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=20781 (дата обращения 21.04.2025). – Текст : электронный.
4. Росинжиниринг сопровождает в ГИС строительство ЖК ОБРАЗ ЖИЗНИ : [сайт] – 2024. – URL: <https://roing.ru/ru/press/rosinzhiniring-soprovozhdaet-v-gis-stroitelstvo-zhk-obraz-zhizni/> (дата обращения 27.04.2025). – Текст : электронный.
5. Новые перспективные цифровые сервисы Росреестра : [сайт] – 2024. – URL: <https://prostor31.ru/news/obshestvo/2023-04-25/rosreestr-rasskazal-o-novyh-perspektivnyh-tsifrovyyh-servisah-326415> (дата обращения 01.05.2025). – Текст : электронный.
6. 30% застройщиков в стране применяют технологии информационного моделирования : [сайт] – 2024. – URL: <https://www.minstroyrf.ru/press/30-zastroyschikov-v-strane-primenyayut-tehnologii-informatsionnogo-modelirovaniya/> (дата обращения 05.05.2025). – Текст : электронный.
7. Навигация в эпоху данных в строительной отрасли. – 2025. – 552 с. – Текст : непосредственный.

© В. В. Хоменко, В. А. Рыжова, Я. А. Лесных, Е. С. Стегниенко, 2025