Анализ больших данных в управлении строительными проектами

Трубников Максим Александрович
студент, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, trubnikov2102@gmail.com,

Иванов Максим Сергеевич
студент, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, m.ivanov1804@yandex.ru,

Мустафаев Беслан Эйвазович
студент, кафедра технологий строительства и конструкционных материалов, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, beslan.mustafaev@mail.ru

В статье рассмотрены особенности применения технологий анализа больших данных (Big Data) в управлении строительными проектами. Исследованы теоретические основы использования больших данных в строительной отрасли, определены основные источники информации и возможности их интеграции в процессы управления проектами. Проанализированы направления применения технологий Big Data при планировании, мониторинге, контроле сроков, управлении стоимостью, ресурсами и строительными рисками. Предложена модель использования анализа больших данных в управлении строительным проектом, основанная на интеграции цифровых источников информации, их аналитической обработке и информационной поддержке принятия управленческих решений. Выполнена оценка ожидаемой эффективности внедрения предложенной модели. Сделан вывод, что использование технологий больших данных способствует повышению эффективности управления строительными проектами, сокращению сроков реализации объектов, оптимизации затрат и повышению качества строительства.

Ключевые слова: большие данные, Big Data, управление строительными проектами, цифровизация строительства, BIM, анализ данных, строительный мониторинг, управление рисками, информационные технологии.

Введение

Современная строительная отрасль характеризуется высокой сложностью реализуемых проектов и значительными объемами информации, формируемой на всех этапах жизненного цикла объекта. В условиях цифровой трансформации традиционные методы обработки данных становятся недостаточно эффективными, что обусловливает активное внедрение технологий анализа больших данных (Big Data). Их использование позволяет повысить качество управления строительными проектами за счет более точного планирования, контроля выполнения работ, прогнозирования рисков и оптимизации использования ресурсов [3].

Источниками больших данных в строительстве выступают информационные модели зданий (BIM), системы календарно-сетевого планирования, средства мониторинга строительной площадки, датчики Интернета вещей (IoT), исполнительная документация и финансовая отчетность. Интеграция этих данных в единую цифровую среду обеспечивает повышение прозрачности процессов строительства, автоматизацию контроля сроков, стоимости и качества, а также поддержку принятия управленческих решений [3; 4]. Вместе с тем эффективное применение технологий Big Data сдерживается неоднородностью источников информации, отсутствием единых стандартов обмена данными и высокими требованиями к их качеству [1].

В связи с этим исследование возможностей использования анализа больших данных в управлении строительными проектами представляет значительный научный и практический интерес. Применение современных аналитических методов позволяет повысить эффективность управления, снизить вероятность возникновения рисков и обеспечить более обоснованное принятие решений на всех этапах реализации строительного проекта [2; 5].

Целью исследования является анализ возможностей применения технологий больших данных в управлении строительными проектами, а также разработка практических рекомендаций по их внедрению для повышения эффективности управления строительным производством.

1. Теоретические основы применения больших данных в управлении строительными проектами

1.1. Понятие больших данных и особенности их использования в строительстве

Цифровая трансформация строительной отрасли сопровождается постоянным увеличением объемов информации, формируемой на всех этапах жизненного цикла объекта. Современные строительные проекты объединяют большое количество участников, информационных систем и технологических процессов, что приводит к накоплению значительных массивов данных. В этих условиях традиционные методы обработки информации становятся недостаточно эффективными, а применение технологий больших данных (Big Data) выступает одним из ключевых направлений совершенствования управления строительными проектами [4].

Под большими данными понимают совокупность структурированных, полуструктурированных и неструктурированных данных большого объема, высокой скорости поступления и разнообразия источников, обработка которых требует специализированных программных и аналитических инструментов. Технологии Big Data позволяют не только хранить значительные объемы информации, но и выявлять закономерности, прогнозировать развитие событий и поддерживать принятие управленческих решений [5].

Рост объемов данных в строительстве обусловлен широким внедрением технологий информационного моделирования зданий (BIM), цифровых платформ управления, автоматизированных систем контроля, датчиков Интернета вещей (IoT), беспилотных летательных аппаратов и средств мониторинга строительных площадок. Интеграция BIM-моделей объединяет технические, экономические и эксплуатационные характеристики объекта в единой информационной среде, значительно расширяя возможности анализа данных [3; 4].

Источниками больших данных являются проектная и исполнительная документация, календарно-сетевые графики, сметные расчеты, сведения о поставках материалов, данные мониторинга строительной техники, финансовая отчетность и информация о внешних факторах, включая погодные условия. Комплексный анализ этих данных позволяет объективно оценивать ход реализации проекта, своевременно выявлять отклонения и принимать обоснованные управленческие решения [3].

Использование технологий Big Data обеспечивает переход от реактивного к прогнозному управлению строительными проектами. Аналитические инструменты позволяют заранее выявлять потенциальные риски, прогнозировать изменение сроков строительства, вероятность превышения бюджета и снижение качества выполняемых работ, что способствует повышению эффективности реализации проектов [5].

Вместе с тем внедрение больших данных сопровождается рядом проблем, среди которых отсутствие единых стандартов хранения и обмена информацией, высокие требования к качеству исходных данных, а также необходимость обеспечения информационной безопасности и подготовки квалифицированных специалистов [2; 4].

Таким образом, технологии Big Data являются важным элементом цифровой трансформации строительной отрасли. Их применение способствует повышению качества управления строительными проектами, точности прогнозирования и эффективности принятия решений, особенно при интеграции с BIM-технологиями и современными цифровыми платформами управления [1; 3].

1.2. Источники больших данных и возможности их применения в управлении строительными проектами

Эффективность применения технологий больших данных в строительной отрасли во многом определяется разнообразием источников информации, формирующих цифровую среду управления проектом. В процессе реализации строительного проекта создаются значительные объемы данных, характеризующие технические, организационные, экономические и эксплуатационные параметры объекта. Комплексное использование этих данных позволяет повысить качество управления строительными проектами за счет получения объективной информации о ходе выполнения работ, своевременного выявления отклонений и принятия обоснованных управленческих решений [3].

Одним из наиболее значимых источников больших данных являются технологии информационного моделирования зданий (Building Information Modeling, BIM). Информационная модель содержит сведения о геометрии объекта, строительных конструкциях, инженерных системах, применяемых материалах, объемах работ, календарных сроках и стоимости строительства. Интеграция BIM с современными аналитическими платформами обеспечивает возможность обработки больших массивов информации в режиме реального времени, автоматического выявления проектных коллизий, контроля выполнения работ и оценки соответствия фактических показателей проектным значениям [3; 4].

Важным источником данных являются автоматизированные системы управления строительством, используемые для формирования календарно-сетевых графиков, учета ресурсов, контроля затрат и мониторинга исполнения строительных работ. В процессе реализации проекта такие системы непрерывно фиксируют изменения сроков выполнения операций, объемов выполненных работ, использования техники и трудовых ресурсов. Анализ накопленной информации позволяет прогнозировать возможные задержки строительства, определять причины отклонений и своевременно корректировать планы реализации проекта [4].

Существенную роль в формировании больших данных играют цифровые средства мониторинга строительной площадки. К ним относятся датчики Интернета вещей (IoT), системы спутникового позиционирования, беспилотные летательные аппараты, лазерное сканирование, средства фото- и видеофиксации, а также интеллектуальные системы контроля строительной техники. Получаемая информация позволяет отслеживать фактическое состояние строительного объекта, контролировать соблюдение технологических процессов, оценивать производительность оборудования и оперативно выявлять потенциальные риски [3].

Дополнительными источниками информации являются финансово-экономические данные, включающие сметную документацию, сведения о закупках строительных материалов, данные бухгалтерского учета, информацию о договорах с подрядными организациями и фактических затратах на выполнение работ. Их анализ позволяет оценивать эффективность использования финансовых ресурсов, прогнозировать изменение стоимости строительства и принимать решения по оптимизации бюджета проекта [4].

Наряду с внутренними источниками все большее значение приобретают внешние данные, оказывающие влияние на реализацию строительных проектов. К ним относятся сведения о погодных условиях, транспортной доступности, рыночной стоимости строительных материалов, изменениях нормативно-правовой базы и социально-экономических факторах. Учет подобных данных позволяет повысить точность прогнозирования сроков строительства, минимизировать влияние внешних рисков и повысить устойчивость управления проектом [5].

Комплексная обработка информации, поступающей из различных источников, существенно расширяет возможности управления строительными проектами. Использование технологий анализа больших данных позволяет автоматизировать мониторинг реализации проекта, прогнозировать вероятность возникновения рисков, выявлять неэффективное использование ресурсов, контролировать соблюдение календарных сроков и обеспечивать поддержку принятия управленческих решений на основе объективных данных. В отличие от традиционных методов анализа, основанных преимущественно на ретроспективной оценке информации, технологии Big Data обеспечивают возможность непрерывного анализа данных и формирования прогнозов в режиме, близком к реальному времени [5].

Особое значение анализ больших данных приобретает при управлении сложными инвестиционно-строительными проектами, характеризующимися большим количеством участников и высоким уровнем неопределенности. Интеграция информационных потоков в единую цифровую среду позволяет обеспечить прозрачность процессов строительства, повысить качество взаимодействия между заказчиком, проектировщиками, подрядчиками и эксплуатирующими организациями, а также создать условия для повышения качества строительства и эффективности управления проектами в целом [2; 3].

Таким образом, современные строительные проекты формируют значительные объемы разнородной информации, которая при использовании технологий больших данных становится важным инструментом поддержки управленческих решений. Интеграция данных из BIM-моделей, автоматизированных систем управления, цифровых средств мониторинга и финансово-экономических информационных ресурсов способствует повышению точности планирования, снижению строительных рисков, оптимизации затрат и повышению эффективности реализации строительных проектов [1; 3; 5].

2. Применение анализа больших данных в управлении строительными проектами

Развитие цифровых технологий существенно изменило подходы к управлению строительными проектами. Если ранее управленческие решения принимались преимущественно на основе периодической отчетности и экспертных оценок, то современные технологии анализа больших данных позволяют использовать непрерывно обновляемую информацию, формируемую на всех этапах жизненного цикла объекта. Это обеспечивает более высокую точность планирования, оперативный контроль реализации проекта и своевременное реагирование на возникающие отклонения [3].

Одним из наиболее значимых направлений применения анализа больших данных является планирование строительных проектов. При разработке календарно-сетевых графиков аналитические системы используют сведения о ранее реализованных проектах, производительности труда, сроках поставки материалов, погодных условиях, загруженности строительной техники и других факторах, влияющих на продолжительность выполнения работ. Комплексный анализ подобных данных позволяет формировать более реалистичные графики строительства, снижать вероятность нарушения сроков и повышать точность оценки потребности в ресурсах [5].

Большие данные активно применяются и при планировании стоимости строительства. Обработка информации о стоимости материалов, уровне заработной платы, рыночной конъюнктуре, логистических расходах и фактических затратах по аналогичным объектам позволяет прогнозировать изменение бюджета проекта и своевременно корректировать финансовые планы. Использование аналитических моделей способствует снижению риска превышения сметной стоимости и повышению эффективности распределения финансовых ресурсов [4].

Особую роль технологии Big Data играют в процессе мониторинга реализации строительных проектов. Современные цифровые платформы обеспечивают непрерывный сбор информации из BIM-моделей, систем управления строительством, датчиков Интернета вещей, беспилотных летательных аппаратов, средств фото- и видеофиксации, а также исполнительной документации. Анализ поступающих данных позволяет в режиме, близком к реальному времени, отслеживать выполнение строительно-монтажных работ, контролировать соблюдение календарных сроков, оценивать использование техники и материалов, а также выявлять возникающие отклонения от проектных решений [3].

Применение анализа больших данных значительно расширяет возможности управления строительными рисками. Современные аналитические алгоритмы способны выявлять взаимосвязи между различными параметрами проекта и прогнозировать вероятность возникновения неблагоприятных событий. На основе накопленной информации можно заранее определить риск нарушения сроков строительства, превышения бюджета, возникновения технологических конфликтов, дефицита строительных материалов или снижения качества выполняемых работ. Такой подход позволяет перейти от устранения последствий уже произошедших событий к предупреждению потенциальных проблем на ранних этапах реализации проекта [5].

Большое значение анализ данных имеет и для управления качеством строительства. Сопоставление проектной документации с результатами исполнительного контроля, данными строительного мониторинга и информацией о выполненных работах позволяет своевременно выявлять нарушения строительных технологий, несоответствия нормативным требованиям и дефекты конструкций. Автоматизация обработки подобных данных способствует повышению объективности контроля качества и сокращению времени принятия управленческих решений [1].

Не менее важным направлением применения больших данных является оптимизация использования материальных, трудовых и технических ресурсов. Анализ фактической загрузки строительной техники, производительности рабочих бригад, объемов потребления материалов и логистических процессов позволяет выявлять неэффективные операции и перераспределять ресурсы между отдельными этапами строительства. В результате снижаются простои оборудования, уменьшаются издержки и повышается общая производительность строительного производства [4].

Эффективность применения анализа больших данных существенно возрастает при интеграции аналитических инструментов с технологиями информационного моделирования зданий. Использование BIM совместно с аналитическими платформами обеспечивает формирование единого цифрового пространства проекта, в котором данные автоматически обновляются по мере выполнения строительных работ. Это позволяет руководителям проектов получать актуальную информацию о состоянии объекта, оценивать влияние принимаемых решений на сроки и стоимость строительства, а также моделировать различные сценарии реализации проекта [3].

Таким образом, анализ больших данных становится одним из ключевых инструментов современного управления строительными проектами. Его

использование позволяет повысить качество планирования, обеспечить непрерывный мониторинг реализации проекта, своевременно выявлять риски и отклонения, оптимизировать использование ресурсов и повысить эффективность принятия управленческих решений. В совокупности это способствует сокращению сроков строительства, снижению затрат и повышению качества реализации объектов капитального строительства, что делает технологии Big Data важным элементом цифровой трансформации строительной отрасли [3; 4; 5].

3. Практические рекомендации по внедрению анализа больших данных в управление строительными проектами

3.1. Предлагаемая модель использования анализа больших данных в управлении строительным проектом

Повышение эффективности управления строительными проектами требует комплексного подхода к организации процессов сбора, хранения, обработки и анализа информации. Несмотря на активное внедрение цифровых технологий, на практике данные зачастую остаются разрозненными, хранятся в различных информационных системах и используются отдельными участниками строительного процесса без интеграции в единую цифровую среду. Это снижает эффективность управления, затрудняет принятие оперативных решений и увеличивает вероятность возникновения организационных и производственных рисков [2; 3].

Для решения данной проблемы предлагается модель использования анализа больших данных, основанная на последовательной интеграции информационных потоков в единую систему поддержки принятия управленческих решений. Основная цель модели заключается в обеспечении непрерывного анализа данных на всех этапах реализации строительного проекта и формировании объективной информационной базы для оперативного управления.

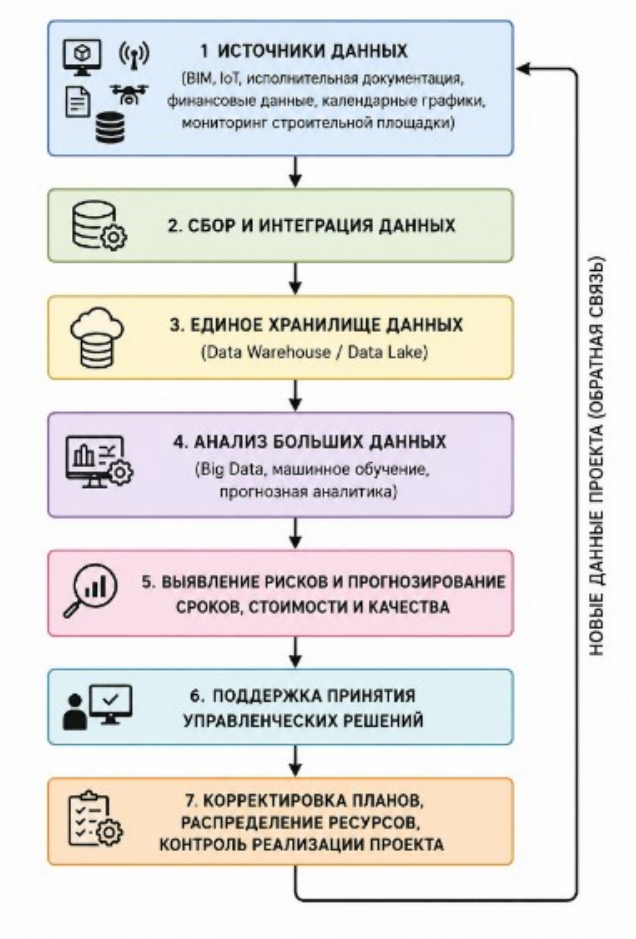


Рисунок 1 Предлагаемая модель использования анализа больших данных в управлении строительным проектом

На первом этапе осуществляется сбор данных из различных источников. В качестве основных информационных ресурсов используются BIM-модели, системы календарно-сетевого планирования, исполнительная документация, сведения о поставках материалов, финансовые показатели, данные мониторинга строительной площадки, информация от датчиков Интернета вещей, беспилотных летательных аппаратов и других цифровых средств контроля. Одновременно осуществляется получение внешних данных, включая информацию о погодных условиях, транспортной ситуации и изменениях рыночной стоимости строительных ресурсов [3–5].

Следующим этапом является интеграция поступающей информации в единое цифровое хранилище данных. На данном этапе выполняются очистка, структурирование, проверка полноты и достоверности информации, а также устранение дублирующихся и противоречивых данных. Формирование единого информационного пространства позволяет обеспечить согласованность данных, повысить их качество и создать основу для дальнейшей аналитической обработки [2].

После подготовки данных осуществляется их интеллектуальный анализ с использованием технологий Big Data. На основе накопленной информации выполняется прогнозирование сроков строительства, оценка вероятности превышения бюджета, выявление факторов возникновения строительных рисков, анализ производительности строительной техники и трудовых ресурсов, а также определение потенциальных отклонений от проектных показателей. Использование аналитических алгоритмов позволяет не только оценивать текущее состояние проекта, но и моделировать возможные сценарии его дальнейшего развития [5].

Результаты анализа передаются в систему поддержки принятия управленческих решений, где используются руководителями проекта для корректировки календарных графиков, перераспределения ресурсов, оптимизации логистических процессов, контроля качества строительства и управления стоимостью проекта. Благодаря непрерывному обновлению информации руководитель получает возможность оперативно реагировать на изменения условий реализации проекта и минимизировать негативное влияние возникающих рисков [3; 4].

Предлагаемая модель отличается замкнутым циклом функционирования. После реализации управленческих решений новые данные вновь поступают в систему, где используются для последующего анализа и уточнения прогнозов. Таким образом формируется непрерывный процесс совершенствования управления строительным проектом, основанный на актуальной информации и объективных аналитических данных.

Практическое внедрение предложенной модели рекомендуется осуществлять поэтапно. На первоначальном этапе необходимо обеспечить интеграцию существующих информационных систем предприятия и сформировать единое цифровое пространство проекта. Далее рекомендуется внедрить автоматизированные средства мониторинга строительной площадки, организовать централизованное хранение данных и обеспечить применение аналитических инструментов для прогнозирования основных показателей проекта. Заключительным этапом является интеграция аналитической системы с процессами принятия управленческих решений и оценка эффективности ее функционирования [3; 5].

Предлагаемая модель позволяет объединить разрозненные информационные потоки в единую систему управления строительным проектом, обеспечить комплексный анализ больших данных и повысить эффективность реализации объектов капитального строительства. Ее применение способствует сокращению времени обработки информации, повышению точности прогнозирования, снижению строительных рисков, оптимизации использования ресурсов и улучшению качества принимаемых управленческих решений, что соответствует современным направлениям цифровой трансформации строительной отрасли [1; 3; 5].

3.2. Оценка ожидаемой эффективности внедрения анализа больших данных

Внедрение технологий анализа больших данных в систему управления строительными проектами направлено на повышение эффективности процессов планирования, организации, контроля и принятия управленческих решений. Предлагаемая модель обеспечивает комплексную обработку информации, поступающей из различных цифровых источников, что позволяет значительно повысить качество управления проектом и сократить влияние факторов неопределенности на результаты строительства [3; 5].

Одним из основных ожидаемых эффектов внедрения анализа больших данных является повышение точности планирования сроков строительства. Использование информации о ранее реализованных проектах, производительности строительных бригад, погодных условиях, поставках материалов и других параметрах позволяет формировать более достоверные календарно-сетевые графики. Постоянный анализ фактического выполнения работ обеспечивает возможность своевременного выявления отклонений и корректировки графика строительства до возникновения критических задержек [4; 5].

Существенное влияние технологии Big Data оказывают на повышение эффективности управления стоимостью строительных проектов. Комплексная обработка данных о расходовании материалов, эксплуатации строительной техники, логистических затратах и использовании трудовых ресурсов позволяет оперативно выявлять причины перерасхода бюджета и принимать меры по его оптимизации. Благодаря прогнозной аналитике появляется возможность заранее оценивать вероятность превышения сметной стоимости и корректировать финансовые решения на ранних этапах реализации проекта [4].

Важным преимуществом предлагаемой модели является повышение качества управления строительными рисками. Анализ больших массивов информации позволяет выявлять закономерности возникновения неблагоприятных событий и прогнозировать вероятность нарушения сроков строительства, возникновения технологических ошибок, дефицита ресурсов или снижения качества выполняемых работ. В отличие от традиционного подхода, основанного на реагировании на уже возникшие проблемы,

использование технологий Big Data обеспечивает переход к превентивному управлению рисками, что способствует снижению вероятности возникновения критических ситуаций [5].

Дополнительным эффектом является повышение эффективности использования материальных, технических и трудовых ресурсов. Анализ информации о фактической загрузке строительной техники, производительности работников и объемах потребления материалов позволяет своевременно перераспределять ресурсы между отдельными этапами строительства, минимизировать простои оборудования и снижать непроизводительные затраты. В результате повышается производительность строительного производства и сокращается продолжительность выполнения отдельных видов работ [3; 4].

Использование больших данных способствует также совершенствованию системы контроля качества строительства. Интеграция данных BIM-моделей, исполнительной документации, результатов строительного контроля и цифрового мониторинга обеспечивает непрерывную оценку соответствия выполняемых работ проектной документации и нормативным требованиям. Это позволяет своевременно выявлять дефекты, сокращать количество ошибок и повышать качество возводимых объектов капитального строительства [1; 3].

Не менее важным результатом внедрения анализа больших данных является повышение оперативности принятия управленческих решений. Благодаря автоматизированной обработке информации руководители проектов получают доступ к актуальным аналитическим данным практически в режиме реального времени. Это позволяет быстрее реагировать на изменения условий строительства, принимать обоснованные решения по корректировке графиков, перераспределению ресурсов и устранению возникающих отклонений, что особенно важно при реализации крупных инвестиционно-строительных проектов [2; 5].

Для комплексной оценки эффективности внедрения предложенной модели рекомендуется использовать систему ключевых показателей, отражающих изменения основных параметров управления строительным проектом (табл. 1).

Таблица 1

Ожидаемые результаты внедрения анализа больших данных в управление строительными проектами

Показатель	Ожидаемый результат внедрения
Точность планирования сроков	Повышение за счет использования прогнозной аналитики
Контроль стоимости	Снижение вероятности превышения бюджета
Управление рисками	Раннее выявление потенциальных отклонений и предупреждение рисков
Использование ресурсов	Повышение эффективности распределения техники, материалов и персонала
Контроль качества	Сокращение количества дефектов и нарушений строительных технологий
Скорость принятия решений	Повышение оперативности благодаря обработке данных в режиме реального времени
Информационная поддержка управления	Формирование единого цифрового пространства проекта

Таким образом, внедрение анализа больших данных обеспечивает комплексное повышение эффективности управления строительными проектами. Интеграция цифровых источников информации, применение аналитических алгоритмов и использование прогнозных моделей позволяют повысить качество планирования, оптимизировать использование ресурсов, минимизировать строительные риски и обеспечить более обоснованное принятие управленческих решений. В совокупности это способствует сокращению сроков реализации проектов, снижению затрат и повышению качества строительства, что соответствует современным направлениям цифровой трансформации строительной отрасли [1–5].

Заключение

В результате исследования установлено, что анализ больших данных является одним из ключевых направлений цифровой трансформации управления строительными проектами. Использование технологий Big Data позволяет эффективно обрабатывать информацию, поступающую на всех этапах жизненного цикла объекта, что способствует повышению качества планирования, мониторинга и принятия управленческих решений.

В работе рассмотрены основные источники больших данных в строительстве и особенности их применения при управлении проектами. Установлено, что интеграция BIM-моделей, автоматизированных систем управления, средств цифрового мониторинга и аналитических платформ обеспечивает повышение точности прогнозирования сроков и стоимости строительства, оптимизацию использования ресурсов и снижение строительных рисков [2–5].

Практическим результатом исследования стала разработка модели использования анализа больших данных в управлении строительным проектом. Предложенная модель способствует повышению эффективности управления за счет интеграции данных, их аналитической обработки и информационной поддержки принятия решений.

Таким образом, внедрение технологий анализа больших данных способствует повышению эффективности реализации строительных проектов, сокращению сроков строительства, снижению затрат и совершенствованию процессов управления, что соответствует современным тенденциям цифрового развития строительной отрасли [1–5].

Литература

1. Пенцева О. А. Управление качеством в сфере строительства // Теория и практика современной науки. – 2016. – № 6 (12). – С. 35–38.
2. Сборщиков С. Б., Лазарева Н. В. Управление кластерными структурами в строительстве // Новые технологии в строительстве. – 2024. – Т. 10, вып. 2. – С. 79–83. – DOI: 10.24412/2409-4358-2024-2-79-83.
3. Шарманов В. В., Романович М. А., Симанкина Т. Л., Брайла Н. В., Цветков О. Ю. Управление процессом строительства с помощью цифрового проекта организации строительства // Инженерный вестник Дона. – 2024. – № 3.
4. Кулеш А. А. Управление строительством: интеграция с проектированием для повышения эффективности промышленного строительства // Экономика строительства. – 2023. – № 10. – С. 121–124.
5. Лю Б. Применение больших данных в управлении строительными проектами // Advances in Business, Communication and Technology. – Сингапур: Springer Nature, 2024.

Big data analysis in construction project management

Trubnikov M.A., Ivanov M.S., Mustafaev B.E.
Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

JEL classification: C01, C02, C1, C4, C5, C6, C8

This paper examines the application of Big Data technologies in construction project management. The theoretical foundations of Big Data implementation in the construction industry are explored, and the main data sources as well as their integration into project management processes are identified. The study analyzes the use of Big Data technologies for project planning, monitoring, schedule control, cost management, resource allocation, and risk management. A model for applying Big Data analytics in construction project management is proposed, based on the integration of digital data sources, analytical data processing, and decision support. The expected effectiveness of the proposed model is also evaluated. The findings indicate that the implementation of Big Data technologies enhances the efficiency of construction project management, reduces project delivery time, optimizes costs, and improves construction quality.

Keywords: Big Data, construction project management, construction digitalization, Building Information Modeling (BIM), data analytics, construction monitoring, risk management, information technology.

References

1. Pentseva, O. A. Quality Management in the Construction Industry. Theory and Practice of Modern Science, 2016, no. 6(12), pp. 35–38.
2. Sborshchikov, S. B., Lazareva, N. V. Management of Cluster Structures in Construction. New Technologies in Construction, 2024, vol. 10, iss. 2, pp. 79–83. https://doi.org/10.24412/2409-4358-2024-2-79-83.
3. Sharmanov, V. V., Romanovich, M. A., Simankina, T. L., Braila, N. V., Tsvetkov, O. Yu. Construction Process Management Using a Digital Construction Organization Project. Engineering Bulletin of the Don, 2024, no. 3.
4. Kulesh, A. A. Construction Management: Integration with Design to Improve the Efficiency of Industrial Construction. Construction Economics, 2023, no. 10, pp. 121–124.
5. Liu, B. Application of Big Data in Construction Project Management. In: Advances in Business, Communication and Technology. Singapore: Springer Nature, 2024.