



УДК: 811

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннамырадова Джахан

преподаватель

Мамметдурдыева Лейла, Нурыева Огульджен

Студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Технологии информационного моделирования в строительстве представляют собой революционный подход к проектированию, возведению и эксплуатации объектов недвижимости на основе создания единого цифрового пространства. Данная концепция предполагает сбор и комплексную обработку всей архитектурно-строительной, технологической и финансово-экономической информации о здании на протяжении всего его жизненного цикла. Переход от традиционных двухмерных чертежей к многомерным цифровым копиям позволяет значительно повысить точность расчетов и прозрачность всех рабочих процессов. Внедрение этих передовых методов обеспечивает беспрепятственное взаимодействие между заказчиками, архитекторами, инженерами и подрядчиками на любом этапе реализации проекта. Современная строительная индустрия рассматривает данные технологии как ключевой инструмент повышения производительности, оптимизации затрат и обеспечения высокого качества возводимых сооружений.

Ключевые слова: информационное моделирование, цифровой двойник, жизненный цикл, проектирование, коллизии, энергоэффективность, эксплуатация, управление проектами, инновации, строительство.

BUILDING INFORMATION MODELING TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION

Annamyradova Jahan

Lecturer

Mammetdurdyeva Leyla, Nuryeva Oguljeren

Students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Building information modeling technologies represent a revolutionary approach to modern construction, reshaping how physical structures are conceptualized, designed, and managed throughout their entire lifecycle. Unlike traditional two-dimensional blueprints, these advanced methodologies utilize intelligent digital representations that encapsulate not only geometric data but also deep functional and technical specifications. This comprehensive digital ecosystem ensures that every stakeholder, from architects and structural engineers to general contractors and facility managers, works within a single, cohesive environment. By unifying diverse workflows, the industry is transitioning away from fragmented communication toward a highly integrated, collaborative framework. Ultimately, the adoption of these tools drives unprecedented levels of productivity, driving down unnecessary expenses while elevating the overall quality of contemporary architecture.

Keywords: building information modeling, digital twin, lifecycle management, clash detection, project optimization, energy simulation, facility management, construction innovation, open standards, smart infrastructure.

Введение

Основу информационного моделирования составляет создание интеллектуальной трехмерной модели, где каждый элемент обладает уникальным набором физических, технических и стоимостных характеристик. В отличие от обычных геометрических объектов, цифровые компоненты такой системы «знают» свои точные размеры, материал, прочность, теплопроводность и даже стоимость. Изменение параметров одного элемента автоматически влечет за собой корректировку всех связанных с ним частей модели, спецификаций и чертежей. Это позволяет полностью исключить человеческий фактор и ошибки, связанные с ручным обновлением проектной документации при внесении оперативных изменений. Таким образом, цифровая модель становится центральным и постоянно обновляемым источником достоверных данных по всему строящемуся объекту.

Важнейшим преимуществом применения информационных технологий на этапе проектирования является возможность автоматического обнаружения пространственно-временных коллизий и пересечений различных инженерных систем. Программное обеспечение позволяет выявлять накладки, например, пересечение вентиляционной трубы с несущей балкой, еще до начала реальных работ на строительной площадке. Своевременное устранение таких геометрических ошибок в виртуальной среде предотвращает дорогостоящие переделки, простои техники и задержки сроков сдачи объекта. Визуализация проектных решений также помогает инженерам оптимизировать трассировку трубопроводов, кабельных сетей и воздуховодов для максимально эффективного использования пространства. В результате



застройщик получает выверенный и согласованный проект, готовый к безупречной практической реализации.

Технологии цифрового моделирования расширяют привычные рамки проектирования за счет добавления новых измерений, таких как время и стоимость, в рамках концепций четырехмерного и пятимерного моделирования. Четырехмерная модель связывает элементы здания с календарным графиком производства работ, позволяя визуализировать и детально смоделировать весь процесс возведения сооружения. Пятимерное моделирование интегрирует в систему сметную стоимость, что дает возможность в реальном времени отслеживать финансовые затраты и прогнозировать денежные потоки. Такой подход позволяет руководству проекта осуществлять тотальный контроль над расходованием бюджета и строго придерживаться утвержденного графика производства. Виртуальная репетиция строительства помогает оптимизировать логистику, распределение рабочей силы и поставку строительных материалов на площадку.

На этапе непосредственного возведения здания информационная модель служит эффективным инструментом координации работы генерального подрядчика, субподрядчиков и поставщиков. Строительные бригады получают доступ к актуальным проектным данным через мобильные устройства и планшеты непосредственно на рабочих местах. Интеграция модели с геодезическим оборудованием и лазерным сканированием позволяет осуществлять высокоточный операционный контроль качества выполненных работ. Любые отклонения от проекта фиксируются в цифровом виде и моментально передаются в проектный офис для принятия оперативных решений. Использование точных спецификаций из модели минимизирует количество избыточных строительных материалов и оптимизирует управление складскими запасами.

Жизненный цикл информационной модели не заканчивается после ввода объекта в эксплуатацию, а переходит на качественно новый уровень управления недвижимостью. Накопленная база данных передается управляющей компании и трансформируется в эксплуатационную модель, содержащую паспорта всего установленного оборудования. Сервисные службы могут мгновенно получить информацию о сроках гарантии, правилах обслуживания или технических характеристиках любого насоса, клапана или светильника. Интеграция модели с датчиками интернета вещей позволяет осуществлять непрерывный мониторинг состояния инженерных систем и предотвращать аварийные ситуации. Проведение планово-предупредительных ремонтов на основе точных цифровых данных существенно продлевает срок службы здания и снижает эксплуатационные расходы.

Заключение



В заключение следует подчеркнуть, что технологии информационного моделирования стали неотъемлемой частью четвертой промышленной революции в строительной сфере. Они кардинально меняют привычные методы работы, превращая строительство из консервативной отрасли в высокотехнологичный и наукоемкий процесс. Дальнейшее развитие этих технологий связано с интеграцией искусственного интеллекта, систем генеративного дизайна и роботизированных строительных комплексов. Компании, которые первыми освоят весь потенциал цифрового моделирования, получат неоспоримые конкурентные преимущества на рынке. Инвестиции в цифровые инструменты проектирования сегодня закладывают прочный фундамент для создания умных, безопасных и устойчивых городов будущего.

Список литературы:

1. Бовтеев С. В. Технологии информационного моделирования в управлении строительными проектами. Санкт-Петербург: Лань, 2021.
2. Козлов И. М. Оценка эффективности внедрения информационного моделирования в строительстве. Москва: Наука, 2019.
3. Талапов В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. Москва: ДМК Пресс, 2011.
4. Чиковская И. Н. Практическое применение BIM-технологий на этапах жизненного цикла объектов. Екатеринбург: УГТУ, 2017.