УДК 811

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Пирлиев Кувват, Сарыев Медет

преподаватели

Тагандурдыев Хиджран Довлетгелди оглы, Вайысов Джасур Атахан оглы

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Применение технологий информационного моделирования зданий в современном строительстве представляет собой фундаментальный технологический сдвиг, трансформирующий всю архитектурно-строительную отрасль. Традиционные двухмерные чертежи уходят в прошлое, уступая место комплексным цифровым моделям, содержащим всю полноту пространственной, физической и функциональной информации об объекте. Данный подход объединяет участников инвестиционно-строительного проекта в едином информационном пространстве на всех этапах жизненного цикла сооружения. Цифровизация строительного производства становится обязательным условием для повышения эффективности, снижения издержек и соблюдения жестких сроков реализации проектов.

Ключевые слова: информационное моделирование зданий, BIM-технологии, цифровой двойник, проектирование, коллизии, жизненный цикл, сметное планирование, автоматизация, архитектура, строительство

APPLICATION OF BUILDING INFORMATION MODELING TECHNOLOGIES IN MODERN CONSTRUCTION

Pirliyew Kuwwat, Saryyew Medet

lecturers

Tagandurdyyew Hijran Dowletgeldi ogly, Wayysow Jasur Atahan ogly,

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Application of building information modeling (BIM) technologies in modern construction represents a fundamental paradigm shift that transforms traditional architectural design, engineering, and project management. Instead of relying on isolated two-dimensional drawings, stakeholders

collaborate within a centralized digital ecosystem where every physical and functional characteristic of a facility is parameterized and dynamically linked. This comprehensive digital representation integrates geometry, spatial relationships, and geographic information, enabling multidisciplinary teams to detect clashes and resolve design inconsistencies long before physical execution begins. Consequently, this data-driven methodology enhances overall project predictability, minimizes costly rework, and significantly improves communication among architects, structural engineers, and contractors.

Keywords: building information modeling, BIM technologies, digital twin, lifecycle management, clash detection, parametric design, 4D/5D planning, asset management, sustainable construction, digital ecosystem

Введение

Теоретические основы информационного моделирования базируются на концепции параметрического проектирования и объектно-ориентированного представления данных. Каждый элемент строительной конструкции в информационной модели наделен набором взаимосвязанных атрибутов, описывающих его геометрические, материальные и стоимостные характеристики. Изменение параметров одного элемента автоматически влечет за собой пересчет всех связанных зависимостей в единой базе данных. Такой системный подход исключает рутинные ошибки ручного внесения правок и гарантирует высокую достоверность проектной документации.

Организация совместной работы на основе общей среды данных обеспечивает прозрачность коммуникации между архитекторами, конструкторами, инженерами смежных специальностей и заказчиками. Все участники проекта работают с актуальной версией цифровой модели, что минимизирует риски несогласованности разделов проектной документации. Облачные платформы интеграции данных позволяют оперативно фиксировать изменения и отслеживать историю принятых решений в режиме реального времени. Подобная прозрачность укрепляет доверие между сторонами и повышает общую управляемость строительным процессом.

Выявление пространственных коллизий и пересечений на этапе проектирования выступает одним из главных практических преимуществ внедрения цифрового моделирования. Интеллектуальные программные комплексы автоматически сканируют модель на предмет пересечений инженерных коммуникаций с несущими конструкциями или технологического оборудования между собой. Обнаружение ошибок в виртуальной среде до начала строительно-монтажных работ позволяет избежать колоссальных финансовых потерь и задержек на

площадке. Превентивное устранение коллизий кардинально повышает качество проектно-сметной документации.

Интеграция временных графиков и стоимостных показателей в структуру информационной модели создает основы для четырехмерного и пятимерного планирования. Моделирование процесса строительства во времени позволяет детально визуализировать последовательность возведения объекта и оптимизировать логистику поставок материалов. Параллельный расчет сметной стоимости на основе актуальных параметров модели обеспечивает точный финансовый мониторинг и предотвращает нецелевое расходование средств. Четырехмерное и пятимерное планирование выводит экономику строительства на качественно новый уровень точности.

Управление жизненным циклом здания с использованием цифрового двойника продолжается на этапе эксплуатации и обслуживания готового объекта. Эксплуатирующие организации получают структурированную базу данных по всем инженерным системам, оборудованию и конструктивным элементам с указанием сроков планового обслуживания. Наличие точной цифровой копии облегчает проведение ремонтных работ, модернизацию помещений и ликвидацию аварийных ситуаций. Цифровой двойник функционирует на протяжении всего периода существования сооружения, оптимизируя затраты на его содержание.

Оценка энергоэффективности и экологических показателей на ранних стадиях проектирования реализуется посредством прямой интеграции расчетных модулей в среду информационного моделирования. Инженеры могут моделировать инсоляцию помещений, тепловые потери через ограждающие конструкции и аэродинамические характеристики здания до начала физического воплощения проекта. Такой анализ позволяет выбирать оптимальные строительные материалы и инженерные системы для достижения низкого углеродного следа. Экологическое проектирование становится неотъемлемой частью современного строительного процесса.

Заключение

Подготовка квалифицированных кадров, владеющих методологией информационного моделирования, требует глубокой модернизации программ высшего и дополнительного профессионального образования. Ведущие строительные вузы внедряют специализированные дисциплины по работе с цифровыми средами, управлению данными и междисциплинарной координации. Инженеры нового поколения должны обладать системным мышлением и навыками командной работы в цифровом пространстве. Инвестиции в профессиональное развитие специалистов формируют кадровый потенциал инновационной строительной индустрии.

Список литературы:

1. Талапов В.В. Технология BIM: суть и основы внедрения информационного моделирования зданий. Москва: ДМК Пресс, 2019.
2. Адамс М. Цифровое проектирование и строительство. Санкт-Петербург: Питер, 2020.
3. Седов И.Н. Информационные технологии в архитектуре и строительстве. Екатеринбург: УрФУ, 2021.