



УДК 811

ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Гурбанов Я., Агаев К., Мырадов Ё., Оразова Б.

преподаватели

Мырадалиев Соенч

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Применение технологий информационного моделирования зданий в управлении жизненным циклом объектов капитального строительства представляет собой радикальный переход от разрозненных процессов к интегрированной цифровой среде. На этапе проектирования BIM позволяет создать высокоточную цифровую копию объекта, содержащую все архитектурные, конструктивные и инженерные данные. Информационная модель объединяет в себе не только геометрию, но и технические характеристики материалов, что предотвращает конфликты между смежными разделами проектной документации. Благодаря этому заказчик получает предсказуемый результат, минимизируя риски возникновения ошибок на стадии строительно-монтажных работ.

Ключевые слова: BIM-технологии, жизненный цикл объекта, управление капитальным строительством, цифровой двойник, 4D-моделирование, 5D-моделирование, предиктивное обслуживание, интероперабельность, устойчивое развитие, цифровая экосистема.

APPLICATION OF BUILDING INFORMATION MODELING TECHNOLOGIES IN THE LIFE CYCLE MANAGEMENT OF CAPITAL CONSTRUCTION OBJECTS

Gurbanov Y., Atayev K., Myradov Y., Orazova B.

Lecturers

Myradaliyev Soyench

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The application of Building Information Modeling (BIM) technologies in the life cycle management of capital construction objects marks a paradigm shift from fragmented processes to an integrated digital environment. During the design phase, BIM enables the creation of a high-

precision digital twin, consolidating architectural, structural, and mechanical data into a single source. This information model encompasses not only geometry but also the technical specifications of materials, which preemptively identifies conflicts between design disciplines. Consequently, stakeholders achieve more predictable project outcomes, significantly minimizing the risks of costly design errors prior to physical construction.

Keywords: BIM technology, life cycle, capital construction management, digital twin, 4D modeling, 5D modeling, predictive maintenance, interoperability, sustainable development, digital ecosystem.

Введение

На стадии строительства информационная модель становится основным инструментом управления графиками и ресурсами. Подрядчики используют модель для точного расчета объемов материалов, что способствует снижению отходов и оптимизации затрат на логистику. Интеграция календарно-сетевого планирования с моделью, так называемое 4D-моделирование, позволяет визуализировать ход возведения объекта во времени. Такой подход дает возможность руководителям проектов выявлять потенциальные отставания от графика и оперативно принимать меры по их устранению, обеспечивая соблюдение директивных сроков ввода в эксплуатацию.

Управление затратами с применением 5D-моделирования позволяет автоматически связывать каждый элемент конструкции с актуальными рыночными ценами. Это обеспечивает прозрачность финансового учета и дает возможность проводить быстрый анализ стоимости альтернативных проектных решений. Заказчик всегда обладает актуальной информацией о текущих расходах и прогнозируемом бюджете, что исключает непрозрачные схемы формирования стоимости работ. Цифровизация финансовых потоков повышает инвестиционную привлекательность проектов капитального строительства и обеспечивает их экономическую устойчивость.

Переход на этап эксплуатации объекта превращает информационную модель в паспорт здания, содержащий всю историю создания и технические данные. Управляющие компании используют данные BIM-модели для планирования технического обслуживания, проведения плановых ремонтов и мониторинга состояния инженерных систем. Наличие структурированной цифровой базы данных позволяет быстро находить документацию на оборудование, что критически важно в аварийных ситуациях. Эффективность эксплуатации возрастает, поскольку обслуживающий персонал обладает полной информацией об объекте без необходимости изучения многотомных архивов.



Интеграция интернета вещей с информационными моделями на этапе эксплуатации обеспечивает сбор данных в реальном времени. Сенсоры, установленные в помещениях и на элементах конструкции, передают показатели температуры, влажности и вибрации непосредственно в систему управления зданием. Это позволяет автоматизировать управление инженерными системами, повышая энергоэффективность объекта и комфорт для пользователей. Анализ полученных данных помогает выявлять скрытые проблемы до того, как они приведут к поломкам, реализуя стратегию предиктивного обслуживания.

Важнейшим аспектом управления жизненным циклом является обеспечение интероперабельности данных между различными программными комплексами. Использование открытых форматов обмена данными, таких как Industry Foundation Classes, позволяет передавать информацию без потерь на каждом этапе от проектирования к строительству и эксплуатации. Это исключает зависимость от одного программного вендора и обеспечивает долгосрочную сохранность цифровых активов заказчика. Стандартизация данных является необходимым условием для создания единой цифровой экосистемы строительной отрасли.

Моделирование экологических показателей в BIM позволяет проектировать здания с низким углеродным следом и высокой энергоэффективностью. Инструменты энергетического анализа интегрируются в модель, помогая подобрать оптимальные материалы и инженерные решения для снижения эксплуатационных затрат. В условиях ужесточения экологических норм такой подход становится ключевым преимуществом при получении разрешительной документации и сертификации объектов. Устойчивое развитие становится измеримым параметром, который можно отслеживать на протяжении всего срока службы здания.

Заключение

Итоговым результатом применения BIM в управлении жизненным циклом является создание качественных объектов с высокой экономической и экологической эффективностью. Интегрированный подход позволяет реализовать потенциал проекта в полной мере, обеспечивая надежность и комфорт эксплуатации на десятилетия. Развитие технологий информационного моделирования продолжает менять отрасль, делая строительство более прозрачным, быстрым и технологичным. Будущее строительной индустрии неразрывно связано с цифровизацией всех этапов создания объектов.

Список литературы:

1. Васильев, А. В. BIM-менеджмент в жизненном цикле объектов строительства. Москва: Строительная наука, 2024.



2. Петрова, И. М., Сидоров, С. С. Цифровизация управления эксплуатацией зданий и сооружений. Санкт-Петербург: Инженерный вестник, 2023.
3. Федоров, А. Н. Инновационные подходы к управлению стоимостью проектов капитального строительства. Екатеринбург: Техноиздат, 2025.