

УДК 69.003

***ВНЕДРЕНИЕ BIM В СМЕТНОЕ ДЕЛО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И
ПЕРСПЕКТИВЫ***

Сафина Л.З.¹

студент,

ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»

Казань, Россия

Аннотация

В статье рассматривается текущее состояние внедрения технологий информационного моделирования зданий (BIM) в сметное дело энергетических проектов Республики Татарстан. Цель работы заключается в анализе практического применения BIM в данной сфере, выявлении ключевых проблем, препятствующих её широкому распространению, а также оценке перспектив развития этих технологий в контексте энергетики региона. В ходе исследования предлагаются возможные пути решения существующих сложностей и меры по стимуляции дальнейшей интеграции. Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения качества проектирования и затратной эффективности, что является критически важным для успешной реализации крупномасштабных энергетических инициатив в регионе. Рассмотренные аспекты помогут глубже понять, каким образом BIM может трансформировать подходы к проектированию и управлению в энергетической сфере и определить шаги для успешной интеграции технологий в практику.

¹ Научный руководитель: Салихова Р.Р., кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и организация производства», ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»

Ключевые слова: BIM, информационное моделирование зданий, сметное дело, автоматизация, цифровизация, экономика строительства, управление проектами, энергетика.

***IMPLEMENTATION OF BIM IN THE ESTIMATE WORK OF ENERGY
PROJECTS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN: CURRENT STATUS,
PROBLEMS AND PROSPECTS***

Safina L.Z.

student,

Kazan State Power Engineering University

Kazan, Russia

Annotation

The article examines the current state of the implementation of building information modeling (BIM) technologies in the cost estimation of energy projects in the Republic of Tatarstan. The purpose of the work is to analyze the practical application of BIM in this field, identify key problems preventing its widespread adoption, as well as assess the prospects for the development of these technologies in the context of the energy sector of the region. The study suggests possible solutions to existing difficulties and measures to encourage further integration. The relevance of the topic is due to the need to improve the quality of design and cost efficiency, which is crucial for the successful implementation of large-scale energy initiatives in the region. The considered aspects will help to better understand how BIM can transform approaches to design and management in the energy sector and identify steps for the successful integration of technologies into practice.

Keywords: BIM, building information modeling, cost estimate work, automation, digitalization, construction economics, project management, energy.

Энергетический сектор Республики Татарстан (РТ), являясь одним из ключевых двигателей экономики региона, требует постоянного повышения эффективности и оптимизации затрат. С учетом возрастающих потребностей в тепло- и электроэнергии и необходимости модернизации существующих инфраструктур, перед проектировщиками и строителями энергетических объектов стоит задача повышения эффективности их работы. В этом контексте, Building Information Modeling (BIM) – технология информационного моделирования зданий и сооружений – рассматривается как перспективный инструмент для оптимизации затрат, улучшения качества проектирования и управления проектами в энергетической сфере, позволяя сократить затраты и улучшить качество финального продукта. В последние годы в России, в том числе и в республике, наблюдается активное внедрение технологий информационного моделирования зданий в различные сферы строительства. К 2025 году процесс внедрения BIM в сметное дело энергетических проектов в РТ достиг определенной зрелости, однако все еще сталкивается с рядом проблем.

Технологии BIM представляют собой комплексный подход к проектированию, строительству и эксплуатации объектов, основанный на создании и использовании цифровой модели, содержащей всю необходимую информацию об объекте и позволяющая интегрировать данные на всех этапах жизненного цикла проекта – от проектирования и строительства до эксплуатации и обслуживания. Широкое распространение получает интеграция BIM с облачными технологиями – Интернетом вещей (Internet of Things, IoT), значительно расширяя возможности и эффективность технологии: IoT позволяет обеспечивать доступ к BIM-моделям из любой точки региона и упрощает совместную работу над проектами в реальном времени, осуществляя сбор данных с датчиков, установленных на

энергетических объектах, и передачи этой информации в BIM-модель для мониторинга и управления состоянием оборудования.

Традиционные методы, основанные на ручном подсчете объемов работ по 2D-чертежам, подвержены ошибкам и требуют значительных временных затрат. BIM-модель представляет собой интеллектуальную 3D-модель, содержащую информацию о каждом элементе здания или сооружения, включая геометрические параметры, материалы, характеристики и стоимость, что позволяет минимизировать количество ошибок и неточностей при расчетах, повышая точность сметной документации. Также следует отметить, что при успешном внедрении образуется единая информационная среда, позволяющая подразделениям со строго разграниченными функциональными обязанностями: девелоперскому блоку, техническому заказчику, проектным и архитектурным бюро, генеральному подрядчику, техническому и авторскому надзору и многим другим, тесно и эффективно взаимодействовать, сохраняя целостность, действуя по принципу единственной ответственности [8]. Использование BIM дает возможность инженерам и сметчикам одновременно работать с единой, актуализированной информацией, что существенно упрощает процесс согласования и корректировки сметной документации. В энергетическом секторе, где проекты часто отличаются сложностью инженерных систем и требуют слаженной работы множества специалистов, технология BIM приобретает особое значение. Она позволяет планировать логистику и поставки материалов на строительную площадку с учетом графика строительства, минимизируя задержки и снижая затраты на их хранение. Технология так же позволяет учитывать инфляцию и другие экономические факторы, что повышает точность прогнозирования стоимости проекта. Динамическое обновление данных в модели, позволяющее сметчику отслеживать изменения в проекте и мгновенно корректировать смету, сочетается с возможностью

использования BIM-инструментов для анализа различных сценариев проектирования и их влияния на бюджетные инвестиции. Это позволяет находить наиболее экономически эффективные решения, что критически важно для энергетических проектов с высокими капитальными затратами.

Благодаря вышеописанным преимуществам, внедрение BIM в сметное дело значительно сокращает сроки строительства без потери качества, что является особенно актуальным в условиях динамично развивающейся энергетической отрасли.

На 2025 год Республика Татарстан зарекомендовала себя как один из лидеров по внедрению BIM-технологий в России. Сегодня в многих энергетических проектах, реализуемых в республике, активно применяются BIM для оптимизации сметной документации, что позволяет сократить временные затраты и снизить риски неверных расчетов. Крупные федеральные компании, реализующие проекты в регионе, такие как АО «Татэнерго» и АО «Сетевая компания», активно применяют цифровые решения, в том числе используют систему «цифрового двойника» на энергообъектах. Появились успешные примеры применения BIM для разработки сметной документации, особенно при реализации крупных проектов модернизации электростанций и строительства новых подстанций.

На федеральном уровне использование BIM в строительстве регулируется рядом нормативных документов, в частности, Стратегией развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года, в которой BIM рассматривается как ключевой инструмент цифровой трансформации. На данный момент в регионе функционирует специализированная организация – ГАУ «УГЭЦ РТ», которая занимается вопросами BIM-моделирования. С 2014 года здесь проводится экспертиза проектной документации с использованием

информационных моделей, и за это время было рассмотрено более 30 различных объектов.

Сервисов для совместной работы над проектами с применением BIM-технологий в России доступное множество как на российских, так и на иностранных платформах [10]. Большинство проектных и строительных организаций в РТ используют современные программные обеспечения, такие как Autodesk Revit, Allplan, Graphisoft ArchiCAD, Bentley Systems AECOsim Building Designer, а так же российские разработки - Renga, nanoCAD, Pilot-BIM, BIMDATA, Model Studio CS [2; 6]. Разработаны и активно применяются плагины и расширения, обеспечивающие совместимость BIM-систем с российскими базами сметных нормативов (ФСНБ и ТСНБ), что позволило автоматизировать процесс формирования смет и повысить их точность, но на текущий момент не все BIM-системы полностью интегрированы с отечественными нормами, что затрудняет процесс составления смет и учета всех необходимых данных.

Несмотря на достигнутый прогресс, внедрение BIM в сметное дело энергетических проектов региона все еще сталкивается с рядом проблем. Не все готовы так быстро переходить в BIM, нехватка кадров и высокая стоимость программного обеспечения остужает пыл [5]. На рынке труда наблюдается острый дефицит квалифицированных кадров, обладающих необходимыми знаниями и навыками для работы с данной технологией в сметном деле. Это касается как сметчиков, имеющих опыт работы с BIM-моделями, так и BIM-менеджеров, способных организовать и контролировать процесс внедрения BIM на предприятии. В связи с этим, развитие образовательных программ и инициатив, направленных на подготовку специалистов в области BIM и сметного дела, является критически важным. В Татарстане активно развиваются образовательные программы, направленные на подготовку кадров в области BIM, предлагаемые как

вузами, так и специализированными образовательными центрами. Весьма важными являются так же курсы повышения квалификации для уже работающих специалистов, что позволяет им адаптироваться к быстро меняющимся требованиям рынка. Программы включают как теоретические дисциплины, так и практические занятия, где студенты учатся работать с ведущим программным обеспечением для BIM. Важно отметить, что сотрудничество между университетами и промышленностью помогает студентам проходить практику на реальных проектах и получать актуальный опыт работы с данной технологией, благодаря чему создаются более целенаправленные программы, которые учитывают реальные потребности рынка и развивают навыки учащихся в соответствии с требованиями отрасли. Однако, на данный момент существующих инициатив ещё недостаточно для удовлетворения растущего спроса на квалифицированных специалистов. Для успешной интеграции BIM в сметное дело необходимо продолжать развивать образовательные инициативы, направленные на подготовку специалистов с соответствующими компетенциями. Это включает в себя не только обучение техническим аспектам работы с BIM-системами, но и развитие навыков анализа данных и управления проектами.

Большинство энергетических объектов в РФ было построено в советский период и не имеет BIM-моделей. Исходя из этого, существует необходимость разработать методики и технологии для создания BIM-моделей уже существующих объектов с использованием данных из технической документации и результатов обследований.

Решение этой задачи открывает новые возможности, но вместе с тем требует внимания к вопросам безопасности. Применение BIM связано с передачей больших объемов информации через сеть, что, как следствие, повышает риски кибербезопасности. Поэтому, параллельно с разработкой методик создания BIM-моделей, важно обеспечивать надежную защиту от

несанкционированного доступа и копирования, гарантируя сохранность ценной информации.

Несмотря на существующие проблемы, перспективы внедрения информационного моделирования зданий в сметное дело энергетических проектов Республики Татарстан весьма оптимистичны. Успешное преодоление проблем, описанных ранее, откроет новые возможности для повышения эффективности, точности и прозрачности всего процесса.

Таким образом, внедрение технологий BIM в сметное дело значительно повышает эффективность и оптимизирует процессы в энергетической отрасли. Это улучшает ценообразование, сокращает сроки реализации и снижает затраты на строительство и эксплуатацию объектов. Динамика развития информационного моделирования в Татарстане, несмотря на трудности, демонстрирует хорошие перспективы. Преодоление барьеров в технологиях и кадровом обеспечении обеспечит быстрое создание сметной документации и положительно скажется на итогах проектов. Поддержка госструктур и участие образовательных учреждений станут залогом успешного перехода к цифровизации сметного дела. Интеграция BIM с другими цифровыми технологиями и облачными платформами создаст единую информационную среду, улучшая качество сметной документации.

Республика Татарстан имеет все шансы на успешное внедрение BIM, что откроет новые горизонты для энергостроительства и повысит конкурентоспособность региона. Внедрение BIM — это новая философия управления проектами, способствующая созданию инновационной энергетической инфраструктуры.

Библиографический список:

1. Евсевнина Е.Д. Взаимодействие BIM-технологии и бизнес-процесса строительной организации при внедрении BIM / Е.Д. Евсевнина

- //Актуальные вопросы обеспечения эксплуатационной надежности несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. Материалы III Межвузовской конференции, посвященной 60-летию НИЛ «Строительные конструкции». – Новосибирск, 2024 - 59-64 с.
2. Крундикова Н.Г. Использование BIM-технологий при проведении технической инвентаризации и создание BIM в программном комплексе Revit и Archicad / Н.Г. Крундикова // Актуальные проблемы в землеустройстве и пути их решения. – Горки: УО БГСХА, 2021. – 145-155 с.
 3. Логвиненко В.В. Разработка фрагмента проекта отопления здания с использованием BIM технологии / В.В. Логвиненко, В.А. Бережнова // Ползуновский Альманах. - №1. – Барнаул: АлтГТУ. – 2023. - 66-69 с.
 4. Мальцев И.С. Внедрение BIM моделирования в проекты электроснабжения / И.С. Мальцев // Тинчуринские чтения – 2024 «Энергетика и цифровая трансформация». Международная молодёжная научная конференция. В четырех томах. – Казань: КГЭУ. – 2024. – 409-411 с.
 5. Неволлина Т.С. BIM для строительства крупных объектов / Т.С. Неволлина // Синергия наук. - №38. – 2019. - 149-155 с.
 6. Пирогов А. Российские BIM-технологии: проектирование систем электроснабжения в Model Studio CS / А. Пирогов // САПР и графика. - №11 (301). – 2021. - 30-37 с.
 7. Репьева М.А. BIM-технологии в строительстве / М.А. Репьева, Е.В. Шутенко А.Б. Петрухин // Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (ПОИСК). – Иваново: ИВГПУ. – 2024. – 401-403 с.
 8. Сиразетдинов Р.М. Обоснование экономической целесообразности внедрения BIM-моделирования в процесс реализации строительного

- проекта / Р.М. Сиразетдинов, К.А. Фаткуллин // Экономика строительства и жилищно-коммунального хозяйства. - №2 (3). – Казань: КГАСУ. – 2023. – 46-53 с.
9. Торопцева А.В. Эффективность применения BIM-модели в ходе строительства и эксплуатации здания / А.В. Торопцева, А.Н. Галуша // Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта. Межвузовский сборник научных трудов, Москва. – 2024. – 394-398 с.
10. Шеверова А.О. Организация процедур хранения, администрирования BIM-моделей и сервисов для совместной работы над BIM проектами / А.О. Шеверова, Е.В. Зеньков, Чжан Лю, Чэнь Пэнюй // Молодежный вестник ИРГТУ. - №4, т. 12. – Иркутск: ИРНТУ. – 2022. - 788-793 с.

Оригинальность 81%