

## УДК 69.05

**Третьякова Злата Владимировна**, магистрант кафедры организации строительства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург

### **ВНЕДРЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные вопросы внедрения информационного моделирования зданий (BIM) в практику проектных организаций. Проведён анализ предпосылок и условий цифровой трансформации строительной отрасли, обозначены ключевые направления интеграции BIM на этапах проектирования, строительства и эксплуатации объектов. Особое внимание уделено роли информационной модели в координации проектных решений, взаимодействии смежных специалистов, а также в снижении издержек и управлении сроками. Описаны основные барьеры внедрения BIM: организационные, кадровые и нормативные. Представлены перспективы развития технологий, включая переход к многоуровневым моделям 4D–7D, интеграцию с системами искусственного интеллекта, цифровыми двойниками и облачными платформами. Обоснована необходимость методологического сопровождения и обучения персонала в условиях перехода к цифровому управлению жизненным циклом объектов капитального строительства. Сделан вывод о том, что широкое внедрение BIM в проектные организации требует комплексного подхода — от корректировки нормативной базы до формирования цифровой культуры проектирования.

#### **Annotation**

The article discusses current issues of implementing building information modeling (BIM) in the practice of design organizations. An analysis of the prerequisites and conditions for the digital transformation of the construction industry is carried out, key areas of BIM integration at the stages of design, construction and operation of facilities are identified. Particular attention is paid to

the role of the information model in coordinating design solutions, interaction of related specialists, as well as in reducing costs and managing deadlines. The main barriers to BIM implementation are described: organizational, personnel and regulatory. Prospects for the development of technologies are presented, including the transition to multi-level 4D–7D models, integration with artificial intelligence systems, digital twins and cloud platforms. The need for methodological support and personnel training in the context of the transition to digital management of the life cycle of capital construction projects is substantiated. It is concluded that the widespread implementation of BIM in design organizations requires a comprehensive approach - from adjusting the regulatory framework to the formation of a digital design culture.

**Ключевые слова:** BIM, информационное моделирование, проектные организации, 4D-модель, цифровая трансформация, Navisworks, цифровой двойник, Agile.

**Key words:** BIM, information modeling, design organizations, 4D model, digital transformation, Navisworks, digital twin, Agile.

Информационное моделирование зданий (BIM – Building Information Modeling) представляет собой не просто технологию или программное обеспечение, а целостную методологию управления проектом на всех стадиях его жизненного цикла – от концептуального замысла до демонтажа. Суть BIM заключается в создании и использовании единой цифровой информационной модели, содержащей не только геометрические параметры объекта, но и его физико-технические характеристики, логические взаимосвязи, строительные графики, сметные показатели и эксплуатационные параметры. BIM-модель выступает как единый источник достоверных и актуальных данных для всех участников инвестиционно-строительного проекта: архитекторов, инженеров, проектировщиков, строителей, заказчиков и эксплуатационных служб. Такой подход позволяет обеспечить прозрачность процессов, повысить точность проектных решений, автоматизировать процессы согласования,

минимизировать коллизии и снизить вероятность ошибок. Ключевыми уровнями информационного моделирования являются:

3D-модель – пространственная координация архитектурных, конструктивных и инженерных решений;

4D-модель – добавление временной составляющей, моделирование процесса строительства во времени (строительный график);

5D-модель – интеграция с элементами сметного расчета, моделирование стоимости строительства;

6D-модель – включение параметров эксплуатации и технического обслуживания объекта;

7D-модель – управление жизненным циклом объекта, включая экологические и энергетические показатели.

На стадии проектирования применение BIM позволяет формировать технически обоснованные и согласованные решения, проводить автоматическую проверку на пересечения между разделами, формировать спецификации, объемы и ведомости с высокой степенью достоверности. Это особенно важно для уникальных и сложных объектов, в которых высокая плотность инженерных коммуникаций, нестандартная архитектура и сжатые сроки реализации создают повышенные риски ошибок и проектных коллизий. На стадии строительства использование 4D-моделирования позволяет наглядно визуализировать производственный график, выявлять узкие места в логистике, синхронизировать работу субподрядчиков. Одним из наиболее эффективных инструментов в этом направлении выступает программный комплекс Autodesk Navisworks, позволяющий интегрировать различные источники проектных данных, управлять графиками, моделировать последовательность строительных операций и анализировать конфликтные ситуации между строительными процессами и проектными решениями. В совокупности, BIM предоставляет возможности для комплексного анализа проектных решений до начала строительства, способствует сокращению затрат, сроков реализации, повышению качества проектной документации и

устойчивости построенного объекта. Именно поэтому его внедрение становится ключевым направлением развития цифровой трансформации в архитектурно-строительной отрасли.

Процесс внедрения BIM-технологий в практику проектной деятельности требует системного и поэтапного подхода, охватывающего как техническую, так и организационную трансформацию предприятия. Реализация BIM невозможна в формате формального перехода от чертежей к 3D-моделям – она требует стратегического планирования, подготовки кадров, адаптации бизнес-процессов и изменения корпоративной культуры.

Первый этап – Анализ и стратегическое планирование. На этом этапе организация должна провести диагностику текущего состояния: оценить уровень цифровой зрелости, выявить узкие места в существующих процессах, определить цели и ожидаемые эффекты от внедрения BIM. Формируется «BIM-стратегия», включающая дорожную карту, приоритетные направления и ключевые показатели эффективности (KPI). Особое внимание уделяется выбору проектных типов, в которых целесообразно начинать внедрение (пилотные проекты).

Второй этап – Формирование нормативно-методической базы. Создаются и утверждаются регламенты работы в среде BIM: BIM-стандарты, шаблоны, протоколы координации, правила именования объектов, структура классификаторов. Это обеспечивает единый подход к моделированию и возможность эффективного взаимодействия всех участников. В рамках этого этапа также подготавливаются корпоративные стандарты, учитывающие требования государственных нормативов (например, СП 333.1325800.2017) и международных систем (ISO 19650).

Третий этап – Технологическая инфраструктура. Выбор и внедрение программного обеспечения, совместимого с задачами организации. Как правило, это комплекс решений (Autodesk Revit, Civil 3D, ArchiCAD, Navisworks, Solibri, Renga и др.), а также СЕД (системы электронного документооборота) и CDE (Common Data Environment – среда общих данных).

Обеспечивается совместимость между программными средствами, настраиваются скрипты, плагины и инструменты автоматизации.

Четвертый этап – Обучение персонала. BIM невозможно реализовать без соответствующей подготовки сотрудников. Обучение проводится по уровням: базовое моделирование, координация разделов, управление проектами, сметный анализ и др. Разрабатываются внутренние программы повышения квалификации, привлекаются внешние эксперты и сертифицированные тренеры. Формируется BIM-команда, в том числе вводятся роли BIM-менеджера, координатора, моделлера.

Пятый этап – Реализация пилотного проекта. Выбранный пилотный проект реализуется в среде BIM с полным циклом: моделирование, координация, выпуск документации. На этом этапе важно фиксировать все возникающие трудности, выстраивать обратную связь и корректировать регламенты и инструменты. Пилот служит тестированием корпоративной BIM-системы в реальных условиях.

Шестой этап – Масштабирование и интеграция. После успешной реализации пилотного проекта происходит расширение применения BIM на все виды работ. Производится интеграция с другими информационными системами предприятия: ERP, CRM, системами снабжения и управления строительством. Закладываются возможности для дальнейшего перехода к 5D, 6D и 7D моделям, а также для цифрового управления жизненным циклом объекта. Таким образом, внедрение BIM – это не разовая IT-интеграция, а стратегическая реформа деятельности проектной организации. Только комплексный подход, включающий обучение, стандартизацию и организационные изменения, способен обеспечить устойчивое и продуктивное применение BIM в практике проектирования.

Таким образом, перспективы развития BIM-технологий напрямую связаны с общей цифровой трансформацией строительной отрасли. Успех этой трансформации зависит не только от внедрения программных решений,

но и от готовности проектных организаций к изменению своих процессов, культуры и взаимодействия с другими участниками проекта.

### **Использованные источники**

1. Третьякова З.В. Анализ и сравнение традиционных и гибких методов управления проектами / З. В. Третьякова // Актуальные проблемы экономики и управления в строительстве: материалы II Национальной (всероссийской) научно-практической конференции. – 2024. – С. 298-302.
2. Бовтеев С.В., Третьякова З.В. Оценка возможности и эффективности цифровой трансформации гибких методов управления строительными проектами. / З. В. Третьякова // Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции». 2024. № 9. – С. 173-177.
3. Широкова В. Е. Анализ проблем и перспектив управления инновационными проектами в условиях цифровизации и глобальной нестабильности // Россия и Азия. 2020. № 5 (14). – С. 72-86.
4. Третьякова З.В. Цифровая трансформация гибких методов управления строительными проектами // I Всероссийская научная студенческая конференция «Современная наука: вызовы, перспективы и возможности». СПбГУПТД. – 2024. – С.153-155.

### **References**

1. Tretyakova Z.V. Analysis and comparison of traditional and flexible project management methods / Z.V. Tretyakova // Actual problems of economics and management in construction: materials of the II National (All-Russian) scientific and practical conference. - 2024. - P. 298-302.
2. Bovteev S.V., Tretyakova Z.V. Assessment of the possibility and effectiveness of digital transformation of flexible methods of construction project management. / Z. V. Tretyakova // Scientific and analytical journal "Innovations and Investments". 2024. No. 9. - P. 173-177.

3. Shirokova V. E. Analysis of problems and prospects for managing innovative projects in the context of digitalization and global instability // Russia and Asia. 2020. No. 5 (14). - P. 72-86.
4. Tretyakova Z.V. Digital transformation of flexible methods of construction project management // I All-Russian scientific student conference "Modern Science: Challenges, Prospects and Opportunities". SPbGUPTD. - 2024. - P.153-155.