

Каллаур Галина Юрьевна

канд. экон. наук, доцент

Коновалова Ксения Сергеевна

студентка

ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет им. Г.В. Плеханова»

г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

***Аннотация:** в статье рассматриваются основные тенденции и опыт применения BIM-технологий в дорожной отрасли в России и за рубежом. Анализируются потенциальные выгоды, получаемые участниками инвестиционно-строительного проекта от внедрения BIM на разных стадиях жизненного цикла.*

***Ключевые слова:** информационное моделирование, управление проектами, транспортная инфраструктура, проектирование, строительство.*

Стратегия пространственного развития для страны с большими территориальными ресурсами является актуальной и важной темой для социально-экономической политики России. Транспортную инфраструктуру надо стремиться развивать там, где имеется перспективный бизнес, однако есть примеры, когда инфраструктурные объекты приводят к бурному развитию предпринимательства в регионе. Это часть геополитики и стратегического развития страны, которая демонстрирует неразрывную взаимосвязь предпринимательства и инфраструктурных объектов.

Однако существуют множество проблем дорожно-строительной отрасли, которые не решены в настоящее время. В стране нет четкой технической политики в области транспортного строительства, отсутствует обновленная нормативная база, а механизм экспертизы объектов и система ценообразования требуют совершенствования.

В последние годы в дорожной отрасли появилась новая технология информационного моделирования, претендующая стать единой концепцией, интегрирующей и усиливающей существующие программно-технические решения на всех этапах жизненного цикла инфраструктурного объекта от проектирования и строительства до эксплуатации.

Идея информационного моделирования впервые получила распространение для проектирования зданий (англ. Building Information Modeling, BIM) и возникла в 1975 году в результате эволюционного развития теории архитектурных САПР. Но как единая технология BIM начала активно применяться примерно с 2002 года благодаря широкому внедрению базовых принципов BIM в программном обеспечении ведущих разработчиков архитектурных систем. С начала 2000-х годов начали появляться первые национальные нормативные документы, регламентирующие процесс информационного моделирования зданий. В результате обобщения опыта их применения стали создаваться и международные стандарты [3].

Пользуясь терминологией, принятой в информационном моделировании, модель на разных этапах имеет различный LOD (Level of Development Specification / Level of Detail) – уровень проработки/детализации [4]. Создание такой комплексной трёхмерной модели уже доказало свою эффективность, позволяя выявлять коллизии, сократить расходы и время на устранение ошибок проектирования на последующих этапах реализации проекта.

Последние несколько лет проектные институты и организации всё активнее начали говорить о применимости BIM-технологии к строительству любых капитальных сооружений, в том числе и объектов транспортной инфраструктуры. Так, в стандарте ISO (International Standard Organization) 29481-1 «Building information modelling – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format», в пункте 2.2 даётся следующее определение: «BIM (англ. building construction information model) – это цифровое представление любого строительного объекта (включая здания, мосты, дороги и пр.), совместно используемое и

являющееся надёжным источником принятия решений» [5]. Уже известны многочисленные попытки применения отдельных технологий BIM в дорожном хозяйстве как за рубежом, так и в России. Опыт такого применения BIM-технологий описывается как положительный.

Государственная компания «Автодор» одной из первых в нашей стране поняла потенциальные выгоды от внедрения BIM-технологий в своей работе. Именно поэтому в 2014–2015 гг. она заказала своему дочернему предприятию ООО «Автодор-Инжиниринг» научно-исследовательские работы по теме «Разработка рекомендаций по использованию инновационных технологий информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла автомобильных дорог». В рамках этого научного исследования был проанализирован мировой опыт и представлены рекомендации по последовательному внедрению BIM в дорожную практику.

Какие же выгоды получают участники проекта, когда вовлечены в процесс коллективной работы с информационной моделью, которая применяется и дополняется на всех этапах жизненного цикла?

Трёхмерная модель объекта, которая начинает формироваться с этапа технико-экономического обоснования и проектирования, затем передаётся на этап строительства, а после – на этап эксплуатации, является более наглядной, репрезентативной, а сам процесс реализации проекта становится более «прозрачным» и управляемым. Снижается риск возникновения коллизий и, как следствие, заказчику не приходится тратить лишние средства на устранение этих ошибок на этапе строительства. Сроки реализации проекта сокращаются как за счёт уменьшения возможных ошибок, так и за счёт повышения управляемости проектом. BIM-модель позволяет не просто оптимально спланировать очередность работ, но и грамотно перераспределить имеющиеся ресурсы в случае необходимости для минимизации простоев техники. Моделирование различных стратегий эксплуатации объекта позволяет оптимизировать затраты на содержание объекта.

Переход на BIM-моделирование решает вопрос качества проектной и рабочей документации, выполненной в информационных моделях, позволяет снизить

количество исправлений в процессе строительства, а значит, уменьшить расхождение с графиком выполнения работ. Снижение времени простоя техники за счёт гибкого управления проектом, наличие всей необходимой информации по объекту в одной непротиворечивой модели, возможность моделирования каждого отдельного этапа инвестиционно-строительного проекта – это основные преимущества BIM-технологий.

В соответствии с поручением Д.А. Медведева от 4 марта 2014 года в России принят и реализуется план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства [2]. Предполагается, что новый подход позволит оптимизировать затраты и снизить издержки производственного процесса, что особенно актуально в связи с нынешней экономической обстановкой в стране. Разработка BIM стандартов для инфраструктуры является одним из этапов общей программы перехода к информационному моделированию в России. Основным препятствием комплексному внедрению технологий информационного моделирования является несовершенство нормативно-технической базы, а точнее практически полное отсутствие технического регулирования BIM в сфере транспортного строительства как в России, так и на международном уровне. В условиях отсутствия нормативной базы многие применяют некоторые методологии, активно предлагаемые в рамках линеек программного обеспечения частных фирм, например, Autodesk или Bentley. Однако такой подход противоречит одному из принципов BIM о независимых стандартах данных и резко ограничивает конкуренцию на рынке. Так, на российском рынке до 70% всех проектов автомобильных дорог выполняется с помощью отечественных программных продуктов (Credo, Топоматик Robur, IndorCAD, GIP-M). Выбор методологии зарубежных фирм может привести к автоматическому принятию их форматов данных в качестве стандартов де-факто и стремительному снижению доли отечественных фирм на рынке. В связи с переходом государственной политики импортозамещения, такой подход совершенно неуместен.

Одним из наиболее эффективных проектов с позиции применения информационного моделирования дорог, является проект «ТЭО на соединительную дорогу от М-4 «Дон» к А-105, подъезд к аэропорту «Домодедово». Целью применения BIM было получить информационную модель дороги на стадии ТЭО для последующей передачи этой модели для разработки и определения градостроительных, архитектурных, художественных, экологических, технических, технологических, инженерных решений объекта, сметной стоимости строительства.

В качестве базового программного обеспечения проекта была выбрана отечественная САПР «Топоматик Robur – Автомобильные дороги» (г. Санкт-Петербург). В качестве среды хранения, демонстрации и передачи информационной модели дороги был апробирован программный продукт ESRI (США) – ArcGIS с модулем 3D Analyst, куда входят два специализированных приложения для 3D-отображения данных: ArcScene и ArcGlobe. Оба приложения позволяют управлять трёхмерными данными, проводить анализ в трёхмерном пространстве, редактировать 3D-объекты, создавать слои со свойствами отображения в 3D и создавать трёхмерные объекты из двухмерных данных.

На этапе разработки проекта посредством планирования и межевания территории в информационную модель были внесены актуальные данные Росреестра, что позволило учесть права физических, юридических, государственных и негосударственных организаций при принятии решения о прохождении автомобильной дороги и минимизировать затраты различных уровней бюджета РФ.

В целях включения в цифровую модель местности высокоточных данных о рельефе местности, а также актуальных данных о наличии объектов промышленного или гражданского строительства на участках проектирования, компания «Автодор-Инжиниринг» получила актуальные данные воздушного лазерного сканирования и внесла в BIM-модель проекта. Использование технологий информационного моделирования позволило добиться фиксации всех полученных данных в удобном для последующего использования виде, исключить повторного проведения ранее выполненных работ, получить более прозрачный для Заказчика и Генерального подрядчика подход к проведению изысканий.

Впервые в данном проекте было апробировано отображение геологических данных в виде 3D-модели и поперечных профилей в составе 3D-модели дорожного полотна, что существенно повысило наглядность отображения геологической информации в составе модели дороги.

Одной из сложнейших задач, решаемых при информационном моделировании дорог, является выработка методических и технологических основ преобразования проектной модели (САПР-модели) в эксплуатационную модель (ГИС-модель). Здесь возникает ряд подзадач, таких как: преобразование плоского координатного пространства этапа проектирования в глобальное координатное пространство этапа эксплуатации; изменение структуры модели (слоёв) в связи с различной природой поддерживающих их программных средств; настройка средств отображения и подгрузка информационной составляющей геопространственной базы данных.

В процессе проектирования была создана не просто совокупность чертежей и описаний будущего объекта строительства, а его информационная модель, которая выступает в качестве общего ресурса знаний и получения информации об объекте, обеспечивая принятие оптимальных решений на всех этапах жизненного цикла проекта. Данная технология позволяет в будущем перейти к практике оптимизации проектных решений, исходя из нормативов, выделенных финансовых средств на строительство и ремонты дорожного покрытия.

Список литературы

1. Информационный портал Национального объединения изыскателей и проектировщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nopriz.ru/>
2. Официальный сайт Минстроя России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.minstroyrf.ru
3. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011.
4. Официальный сайт международной организации buildingSMART [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.buildingsmart.org/>

5. ISO (International Standard Organization) 29481-1 «Building information modelling – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format».