

ВІМ ДЛЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РОССИИ

В последние годы при обсуждении автодорожных инноваций большое внимание уделяется BIM (Building information model), что переводится как информационная модель сооружений, под которыми в широком смысле понимаются любые объекты инфраструктуры.

В 2014 году доктор технических наук Алексей Скворцов отметил, что повышение интереса к данной инновации произошло благодаря активному продвижению программного обеспечения американской компании Autodesk в России. В основном корпорация представляла отечественному рынку программные комплексы для строительства зданий.

ОТ ЗДАНИЙ К ДОРОГАМ

В 1980-е развитие компьютеров позволило создавать трехмерные модели объектов, а чертежи стали выстраиваться автоматически в качестве разрезов и проекций.

Тогда специалисты по 3D-моделированию изобрели параметризацию объектов, которая вместе с технологией твердотельного моделирования резко повысила эффективность работы. В конце 1980-х – начале 1990-х инновационные компании по всему миру (включая российские «Топ Системы») стали ориентироваться на САПР/САД (система автоматизированного проектирования/computer-aided design).

Скворцов разделил САПР на три основных типа: машиностроительные (MCAD), радиоэлектронные (ECAD) и архитектурные (CAAD). Именно третий вид представляет

интерес как для строителей, так и для дорожников. САПР построек и автодорог при этом сильно отличаются. Первый подвид находится ближе к MCAD, а дорожные САПР – к геоинформационным системам (ГИС). Так, компания Autodesk выпускала на рынок продукты Revit, которые применимы для MCAD и САПР зданий, и AutoCAD Civil 3D – для гражданской инфраструктуры, включая автодороги.

Важным подспорьем для САПР являются системы управления данными об изделии (PDM, product data management) и электронные архивы, так как они обеспечивают инженеров и



Пример изображения объектов с помощью BIM-технологий

строителей огромными массивами информации. Объединение данных технологий в 1989 году образовало концепцию управления жизненного цикла продукта. BIM-технология, которая стала набирать популярность с начала 2000-х, явилась новой ступенью развития именно САПР-технологии.

При строительстве автодороги с использованием BIM модель объекта менее статичная, чем в обычном строительстве. На стадии проектирования и строительства модель дороги представлена в САПР, но на стадии эксплуатации информация загружается в ГИС, что позволяет заниматься диагностикой, инвентаризацией и обследованием объекта. Из-за разнородности САПР и ГИС жизненный цикл автодорог более сложный, чем в инфраструктуре.

В ГИС обычно относят объекты на карте в мелких масштабах, объекты в геодезических координатах и в формате GML (один из языков программирования), модели на поверхности земли, инженерно-геодезическую информацию и топологические сети. В сферу BIM включаются объекты на карте в больших масштабах, объекты в инженерных координатах и в формате IFC (формат данных с открытой

спецификацией), объемные модели, высокие сооружения и объекты в виде композиции из более простых. ГИС и BIM все же пересекаются, и обе технологии можно применять к объектам на карте в средних масштабах, к осевым линиям, продольным и поперечным профилям линейно-протяженных объектов. Также это работает в случае, если объект представлен сразу в GML и IFC или если проект может задаваться как в геодезических, так и в инженерных координатах.

В 2014 году были разработаны решения для всех стадий жизненного цикла автодорог. Алексей Скворцов отметил следующее: «Технологии САПР охватывают проектирование и эксплуатацию автодорог в течение всего жизненного цикла. Это соответствует заявленным целям концепции «BIM для инфраструктуры».

Скворцов также согласился с мнением доктора технических наук Владимира Бойкова о том, что для развития автодорог необходим синтез разнородных моделей, включая ГИС и САПР. По мнению специалистов, BIM в чистом виде невозможно использовать для инфраструктуры. Скворцов позже подчеркивал, что важнейшим от-

личием BIM от САПР является срок оперирования данными. САПР-модель объекта после проектирования преобразуется в инженерную и рабочую документацию, и ее уже не получится использовать. BIM-модель автодороги или моста передается на следующие этапы жизненного цикла и может использоваться повторно в течение многих лет.

Главный специалист отдела ведения баз данных ООО «Автодор-Инжиниринг» Сергей Баранник также считает, что технология важна для строительства автодорог. В 2015 году эксперт писал, что 80% успеха применения BIM-технологии зависит от создания документа, который указывает, как в организации следует формировать модель объекта на всех этапах жизненного цикла. И только 20% успеха зависит от выбора программного обеспечения.

BIM НА ПРАКТИКЕ

В 2014 году применение BIM в России обсуждалось в комитете Госдумы РФ по энергетике и на президиуме Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию в сфере строительства – в марте и апреле соответственно. В 2015-м



Дорожная инфраструктура в модели InfraWorks



на российском рынке до 70% автодорожных проектов выполнялось с помощью отечественного ПО. Специалисты сходятся во мнении, что вначале необходимо создавать собственные стандарты и не переходить сразу на зарубежные, чтобы не снизить долю российских компаний на рынке.

В 2017 году в России наметился прогресс в BIM-технологиях. Так, Росавтодор разработал два документа: временные регламенты BIM для проектирования автодорог и предварительный национальный стандарт на использование BIM при строительстве и эксплуатации дорог.

В июле 2019 года ГК «Автодор» утвердила план внедрения BIM-технологий. По заказу компании было разработано 12 BIM-моделей для новых проектов, объектов капитального ремонта и надземных пешеходных переходов. Заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий ГК «Автодор» Роман Бородин отметил, что необходимо осуществить новый виток развития цифрового проектирования в связи с развитием информационных технологий. В компании считают, что на пилотных проектах с помощью BIM-технологий можно оптимизировать, сокращать сроки, повышать качество и прозрачность выполнения работ. Бородин рассказал, что



Барьерное и перильное ограждения в модели InfraWorks

в компании уже готовы проектировать с помощью новой технологии, но необходимо много работать над реализацией на стадии строительства и эксплуатации.

15 сентября 2020 года вышло правительственное постановление о BIM в сфере строительства зданий. 20 ноября 2020 года первый вице-премьер Марат Хуснуллин на заседании президиума Правительственной комиссии по транспорту обратил внимание на необходимость связи систем управления и контроля за строительством с применением BIM-технологий в управлении строительными объектами.

5 марта 2021 года премьер-министр РФ Михаил Мишустин подписал постановление, согласно которому с 1 января 2022 года применение BIM-технологий станет обязательным при проектировании всех объектов капитального

строительства в рамках госзаказа. Нововведение затронет даже муниципальных заказчиков, а исключение будет только для проектов, которые создаются в интересах обороны и безопасности. Часть автодорог и мостов оформляются как объекты капитального строительства, поэтому закон, скорее всего, затронет и дорожную отрасль.

Системное внедрение BIM-технологий в автодорожной инфраструктуре позволит повысить качество проектных и строительных работ, снизить риски и сократить сроки проектирования и возведения объектов. Работы над ними ведутся в рамках национальной программы «Цифровая экономика РФ» и Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры до 2024 года.

Георгий Смирнов