

СЕКЦИЯ 3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 69.05

Современные тенденции информационного моделирования в контексте дорожно-транспортных сооружений

Руслан Валитович Разяпов

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
ул. Космонавтов, 1, г. Уфа, 4500626 Россия

E-mail: rusla777@yandex.ru

Аннотация. Сегодня система информационного моделирования сооружений активно внедряется в область строительства на российском и международном уровнях. Целью данной статьи является анализ использования современных технологий в области дорожного строительства. В статье рассмотрена проблема применения информационного моделирования и AR технологий в контексте дорожно-транспортных сооружений, а также проанализированы преимущества современных внедрений для других участников строительства. Пользуясь эмпирическим и теоретическим методами исследования, автором установлено, что визуализация и взаимодействие в едином информационном пространстве способствует интуитивному пониманию и восприятию всей процедуры, снижению сроков координирования организационно-технологических решений, и дополнительно улучшению управления строительством, что весьма актуально для дорожно-транспортных сооружений. А также сделан вывод о перспективности применения современных направлений в строительстве автомобильных дорог.

Ключевые слова: информационная модель, дорожно-транспортное строительство, организация строительства, AR технология, контроль, сроки, качество, трехмерная модель

Current trends of information modelling in the context of road transport facilities

Ruslan Valitovich Razyapov

FSBOU VO "Ufa State Oil Technical University," 450062, Ufa, st. Cosmonauts, 1

E-mail: rusla777@yandex.ru

Abstract. Today, the system of information modeling of structures is dynamically being introduced into the field of construction at the domestic and international levels. The purpose of this article is to analyze the application of innovative technologies in the field of road construction. The article considers the problem of application of information modeling and AR technologies in the context of road transport facilities, and also analyzes the advantages of innovative implementations for other construction participants. Using empirical and theoretical research methods, the author found that visualization and interaction in a single information space contributes to an intuitive understanding and perception of the entire procedure, reducing the timing of coordination of organizational and technological solutions, and further improving construction management, which is very relevant for road transport facilities. And the conclusion was also made about the prospect of using modern directions in the construction of motor vehicles.

Keywords: information model, road transport construction, organization of construction, AR technology, control, timing, quality, 3D model

Динамичное совершенствование IT технологий в XX-XXI вв. способствовало созданию принципиально современной методики в архитектурно-строительном проектировании, который заключается в создании цифровой модели планирования здания с внушительным объемом данных. Это совершенно иная методика строительства, оснащения, эксплуатации и ремонта объектов, управления витальным циклом, а также экономическим компонентом.

Система информационного моделирования зданий (BIM – Building Information Modeling) как известно предусматривает формирование одного или нескольких точных виртуальных моделей сооружений в цифровом формате. Использование моделей делает проще процесс проектирования на каждом ее рабочем этапе и обеспечивает более детальный контроль и анализ. Усовершенствованные BIM-модели зданий включают в себя данные о четкой геометрии сооружений и всю необходимую информацию для приобретения материалов, формирования конструкций и производство строительной деятельности [1]. Информационная модель формируется на протяжении всей жизненной прогрессии объекта, таким образом, данные, которые в ней содержатся, могут заменяться, меняться, дополняться, отображая фактическое состояние сооружения или здания [2].

С применением методов информационного моделирования объект может рассматриваться как в пространстве, так и во времени, 4D [3]. Сегодня такое проектирование можно встретить в некоторых проектах как со стороны строителей, так и со стороны проектировщиков. Если необходимо произвести данное моделирование, которое отображает технологию осуществления строительного-монтажных мероприятий, становится очевидно, что монолитная конструкция формируется по частям, таким образом в 3D-модели она должна быть изображена в нескольких частях согласно плану строительной разработки. Это говорит о том, какую важную роль играет понимание конечного результата и как его добиться.

Если тщательнее подойти к рассмотрению модели 4D формата, то становится понятно, что первые имеют преимущества перед трехмерными моделями, что в свою очередь расширяют их возможности, а именно возможность включать в себя план строительного-монтажных мероприятий в виде сетевого и календарного графиков [4]. В конечном итоге, те, кто участвуют в строительстве, могут наглядно увидеть план работ, что намного улучшает взаимопонимание участников строительства. Используя четырехмерную модель, можно произвести анализ всей последовательности

производства работ по проекту, осуществить анализ пространственных коллизий в проектных решениях и обнаружить пространственно-временные коллизии на стадии монтажа. На наш взгляд, данный метод может помочь избежать ряд сложностей до начала строительства.

Визуальную модель, включающую в себя очередность работ по строительному монтажу, производят для того, чтобы производителям работ, проектировщикам, службе строительного надзора, заказчикам можно было полноценно проанализировать весь процесс от начала до конца и принять эффективные решения по его исполнению [5]. Моделирование осуществляется в целом виде либо по частям, представляя проект в форме отдельных промежутков времени, учитывая, что любые модернизации плана или 3D модели в тот же момент воспроизводятся на той же самой модели.

Судя по названию, концепция BIM производилась непосредственно для проектировки зданий, но при использовании технологии информационного моделирования в других сферах, например, сфере дорожно-транспортного строительства, можно наблюдать ряд проблем.

Искусственные конструкции (мосты, эстакады, путепроводы и т.д.) являются линейно-протяженными. Поэтому их сооружения предполагают наличие огромного количества опорных частей, пересекающих множество коммуникаций и сетей. В этой связи возникает необходимость обработать большой массив данных проектируемого сооружения, растянутого по длине, поэтому сегодня такого рода проектов существует немного.

На сегодняшний день проблемы строительства автодорог и эксплуатации возведенных конструкций имеют большую актуальность. Это обусловлено тем, что транспортный поток постоянно растет, и в этой связи усиливается нагрузка на искусственные конструкции.

При помощи дополненной реальности строительство автодорог может стать эффективнее. На сегодняшний день лишь небольшое количество компаний используют AR моделированием для оживления трехмерных чертежей. Если загрузить BIM модели в программное обеспечение и применить планшет или пару AR очков работники будут иметь возможность детально проверить и просмотреть трехмерный план искусственных сооружений. AR технология может дать работникам более четкое понимание проекта, визуализируя все до мельчайших подробностей. Когда цифровая модель накладывается на фактическое строительное сооружение, рабочие видят отдельные части конструкции

в том формате, в котором их нужно установить. Они могут увидеть конструкцию еще до монтажа и заблаговременно определить места, нуждающиеся в модификации или усилении. Они также смогут сделать измерение с высокой точностью и избежать дорогостоящих ошибок.

Благодаря AR технологии работник может сделать обход стройплощадки и сравнить дополненное наложение BIM модели поверх исполнительных данных. Работник может создать видеоролики или фотографии, чтобы проектная группа могла также просматривать их. Благодаря этому проектная группа имеет возможность наблюдать как еще не возведенные конструкции, например, мосты, будут выглядеть во время строительства.

Дополненная реальность позволяет накладывать цифровую информацию поверх реальных объектов, таким образом, доступ к этой информации могут получить все члены команды, что существенно повысит качество и эффективность совместной работы и коммуникации. Также AR технология может позволить снизить серьезные травмы путем наложения строительных объектов на еще пустую площадку. Это позволит подготовить территорию и проверить на наличие угроз еще до официального начала работ. Позже служба строительного надзора сможет обследовать рабочую площадь и в режиме реального времени сравнить реальное сооружение с полномасштабной цифровой моделью. Это дает возможность отметить любые различия, представляющие опасность для сотрудников.

К сожалению, сегодня для строительства автомобильных дорог нужен контент, который будет отвечать ряду требований. Таких, например, как научная достоверность и высокая степень точности. Это готовы предложить только единичные разработчики. Помимо этого, существуют технологические ограничения: производительная сила платформ и устройств, угол обзора, разрешение дисплея, распознавание объектов и механизмы трекинга, трудности столкновения с реальными объектами и другие. Данные ограничения препятствуют реализации дополненной реальности [6].

В России в последние годы можно наблюдать тенденцию перехода от разобщенности к взаимным действиям и контактам, от распада к воссоединению. Для российской экономики глобализационные процессы остро необходимы для достижения экономической стабильности [7].

Экономическая эффективность для службы строительного надзора и подрядной компании, учитывая необходимость кадровой подготовки для обеспечения грамотных

действий с информационной моделью, будет являться положительной и непосредственно зависеть от сокращения периода строительства сооружений за счет повышения качества организации строительного производства. Для заказчиков строительства будет характерно снижение расходов при мониторинге эксплуатируемого сооружения.

Основываясь на проведенное исследование, можно заявлять о том, что сегодня тенденция информационного моделирования становится с каждым днем актуальнее, особенно в области строительства автодорог. Важно помнить, что технология информационного моделирования означает не только использование соответствующего ПО, но и повышение «зрелости использования технологий» [8]. А именно важно сменить стереотипы мышления, а также подходы к организации процесса, что применимо к каждому этапу витального цикла дорожного строительства.

Список литературы

1. Гинзбург, В.М. Проектирование информационных систем в строительстве. Информационное обеспечение / В.М. Гинзбург. М.: Ассоциация строительных вузов, 2008. – 368 с.
2. Eastman, Ch. BIM Handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors / Ch. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston, New York, John Wiley and Sons Publ., 2011. – 640 p.
3. Вассадзе, С.Т. Методы подтверждения соответствия показателей качества и безопасности строительных материалов / С.Т. Вассадзе, Г.Е. Трескина // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: сб. материалов Междунар. научн. Конф (Москва 12-13 ноября 2014 года): МИСИ МГСУ. – 2015. – 277-280.
4. Гинзбург, А.В. Информационная модель жизненного цикла строительного объекта / А.В. Гинзбург // Промышленное и гражданское строительство. – 2016. – №9. – С. 61-65.
5. Птухин, И.А. Формирование ответственности участников строительства за нарушение календарных сроков выполнения работ по методу PERT / И.А. Птухин, Т.Ф. Морозова, К.М. Ракова // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. – №3(18). – С. 57-71.

6. Бадагуев, Б.Т. Организация строительного производства. Производственная и техническая документация / Б.Т. Бадагуев. М.: Альфа-Пресс, 2013. – 455 с.
7. Иванова, А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения / А.В. Иванова // Стратегические решения, риск и менеджмент. – 2018. – №3(108).
8. Кожевников, М.М. Оценка применения технологий информационного моделирования при организации строительства мостовых сооружений / М.М. Кожевников // Экономика и предпринимательство. – 2017. – №5(ч.1). – С. 640-643.