



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004

ВНЕДРЕНИЕ 4D МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРАКТИКУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

¹Доронин В. Ю., ²Матюшкин Д. Н.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Россия (190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, 4) e-mail: ¹9074470@mail.ru, ²Matyskin1500@mail.ru

В последнее время развитие технологий происходит крайне быстро. Сфера строительства не стала исключением. Так, с недавних пор одной из важнейших частей строительного процесса стало информационное моделирование зданий, помогающее решать задачи различного уровня. Информационное моделирование зданий представляет собой интеллектуальный процесс, дающий понимание и инструменты для более эффективного планирования, проектирования, строительства и управления зданиями и инфраструктурой специалистам в области архитектуры, проектирования и строительства.

Ключевые слова: технологии, BIM, 4D, визуализация, моделирование

INTRODUCTION OF 4D MODELING INTO PRACTICE ACTIVITIES OF A CONSTRUCTION ORGANIZATION

¹ Doronin V. U., ² Matiushkin D. N.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Russia (190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya st., 4), e-mail: ¹9074470@mail.ru, ²Matyskin1500@mail.ru

Recently, the development of technology has been extremely fast. The construction industry was no exception. So, recently, information modeling of buildings has become one of the most important parts of the construction process, helping to solve problems of various levels. Building information modeling is an intelligent process that provides understanding and tools for more efficient planning, design, construction and management of buildings and infrastructure to specialists in the field of architecture, design and construction.

Keywords: technologies, BIM, 4D, visualization, modeling

Программное обеспечение для разработки проектной документации строительства не стоит на месте, так же, как и технический прогресс. Значительно упростили жизнь архитекторам и инженерам-проектировщикам такие программные продукты, как AutoCAD (первая версия системы была выпущена в 1982 году) и ArchiCAD (первая версия программы ArchiCAD была создана в 1984 году под названием Radar CH). С их появлением стал возможным перевод чертежей в электронный формат.

Предложенное в 1975 году века американским архитектором Чак Истман понятие «информационная модель» к концу 80-х получило развитие в Европе и США. Современный термин «Building information modeling» – результат соединения английского (Product

Information Model) и американского (Building Product Model) вариантов. Он появился в научной работе Роберта Эйша в 1986 году, где были сформулированы основные принципы нового подхода. Основная идея ученого заключалась в том, чтобы автоматизировать процесс создания строительных макетов. Вся необходимая информация, включая сметы, базы данных, временные расчеты, соединилась воедино в одной компьютерной 3D модели. Эйш наглядно продемонстрировал практическую ценность своей теории, используя ее при восстановлении аэропорта Хитроу в Лондоне. Это была первая попытка внедрения системы BIM моделирования зданий в мировую архитектурно-строительную деятельность. С 2002 года она начала активно использоваться специалистами всех стран.

BIM моделирование сегодня — это подход к возведению, оснащению, эксплуатации и ремонту (а также сносу) здания (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда здание и всё, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Концепция BIM уже давно заняла прочные позиции в строительном проектировании, в тоже время развитие 4D моделирование осторожно распространяется в отрасли.

Для полноценного развития строительной организации внедрение 4D моделирования — это необратимый процесс. Переход на использование новых программных продуктов всегда осложнён приверженностью некоторых специалистов к старым методикам. Человеку комфортнее делать так как он знает, чертить от руки, или в AutoCAD, если привык уже к нему, делать опираясь на опыт, а не на новые технологии. Человеку или компании, надо показать выгоду в переходе на другой вид работы, как минимум на сравнительных схемах и конкретных примерах как максимум в денежной выгоде при прохождении всех этапов строительства с помощью цифровой модели.

Визуализация всего процесса строительства в режиме реального времени – это возможность увидеть весь процесс строительства практически «вживую», что во многом упрощает понимание происходящих событий. В следствии этого, в большинстве случаев это отражается и на простоте принятия решений, в том числе и при решении логистических задач. Другими словами, визуализация помогает восприятию и пониманию всего процесса. Так же как переход от CAD к BIM открыл множество дополнительных возможностей, так и внедрение 4D-моделей для строительной организации существенно расширит возможности 3D-моделей, обеспечивая дополнительные преимущества перед конкурентами.

В настоящее время уже никого не удивляет применение специализированного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий для управления сроками крупных и технически сложных строительных проектов. Современное программное обеспечение широко используется для планирования и контроля сроков работ и при строительстве жилой, коммерческой и промышленной недвижимости [1].

Резюмируя, уместно будет предположить, что 4D моделирование – это логичный этап в сфере строительства. И чем быстрее человек/компания освоят эти навыки, тем скорее будет проходить их развитие в профессиональной среде.

В 4D-модели, помимо графической информации, также вводится информация о времени. 4D моделирование требует привязки плана строительства к 3D модели, что дает возможность

путем моделирования процесса строительства визуализировать то, как здание и строительная площадка будут выглядеть в любой момент времени. 4D модели можно рассматривать как виртуальную симуляцию процесса строительства от его начала до конца с указанием информации о местоположениях, ресурсах и ходе работ. Для 4D моделирования уже разработаны нормативные документы, например, СП 333.1325800.2020 вступивший в действие в 2021 году [2].

Рассмотрим ряд преимуществ использования 4D-моделирования:

1. Контроль графиков и отслеживание хода строительства: руководители проектов могут легко сравнивать различные графики и быстро определять, идет ли проект в срок или отстает от графика;
2. Улучшение коммуникации: 4D модель может использоваться как эффективный инструмент связи между различными заинтересованными сторонами проекта. Планировщики могут визуально сообщить о планируемом процессе строительства всем заинтересованным сторонам проекта;
3. Определение объема материалов: 3D моделирование позволяет планировщику измерять количества более точно и эффективно, что обеспечивает более эффективный процесс планирования. Модель 4D также позволяет планировщику определять количество материала, необходимого в любое конкретное время проекта, что приводит к более точному планированию;
4. Поиск возможных коллизий: используя 4D модель, можно анализировать всю последовательность строительных работ, а также искать возможные пространственные и пространственно-временные коллизии в проектных решениях и в ходе строительства. Использование 4D моделей помогает заранее проанализировать и предотвратить многие проблемы, даже до начала производства работ.

Четырехмерное моделирование имеет немало способов применения:

- Управление субподрядчиками и координация проекта: в 4D-моделях можно распределить задания и привязанные к ним конструкции между участниками проекта для улучшения управления субподрядчиками.
- Планирование проекта: 4D моделирование используется для отображения последовательности строительных работ на этапе планирования и в течение всего периода строительства.

В результате использования снижается вероятность ошибок, которые несут за собой финансовые потери, временные задержки и другие проблемы;

- Логистика на строительной площадке: 4D моделирование, благодаря визуализации строительной площадки, позволяет более эффективно управлять складскими помещениями, их доступностью и так далее.
- Управление охраной труда и техникой безопасности: 4D симуляции могут быть сфокусированы на процедурах безопасности. Эти симуляции могут определить методологию, временные элементы безопасности и выделить проблемные области в рамках проекта.

Главными недостатками четырехмерного моделирования является недостаточный уровень программного обеспечения, нежелание фирм переходить на новые технологии, что порождает нехватку специалистов. Также 4D модели не могут сами вносить изменения или

автоматически оптимизировать план проекта, поэтому при реализации всех преимуществ данной модели все еще существует потребность во взаимодействии программы с человеком.

Таким образом, при правильном использовании, BIM способствует улучшению процесса проектирования и строительства, что приводит к повышению качества здания при меньших затратах и сокращении продолжительности проекта. Корректно подготовленная 4D-модель позволяет инвесторам своевременно оценивать риски реализации проекта и влияния на ход строительства, строителям – оптимизировать и контролировать производственные процессы, а также визуализировать график производства работ и решать проблемы эффективности строительства объектов [3].

Конечно, 4D-модель имеет недостатки, но они не являются критическими и, учитывая то, что данная технология обладает довольно большим количеством достоинств, можно предположить, что все они с течением времени будут решены.

Список литературы

1. Бовтеев С.В., Колесников С.В., Шерстобитова П.А. Календарно-сетевое планирование строительства на основе 4D-моделей // Управление проектами и программами. — 2020. — №4. — С.276–284.
2. СП 333.1325800.2020. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. М., 2020. 219 с.
3. Нечипорук Я., Башкова Р. Краткий обзор 4D моделирования в строительстве // Архитектура. Строительство. Образование. 2020. №1(15). С. 35-41.

References

1. Bovteev S.V., Kolesnikov S.V., Sherstobitova P.A. Calendar-network planning of construction based on 4D-models // Management of projects and programs. — 2020. — No4. — pp.276–284.
 2. SP 333.1325800.2020. Information modeling in construction. Rules for the formation of an information model of objects at various stages of the life cycle. M., 2020. 219 p.
 3. Nechiporuk Ya., Bashkova R. Brief review of 4D modeling in construction // Architecture. Construction. Education. 2020. No. 1(15). pp. 35-41.
-