

Организационно-технологические особенности управления строительными проектами на основе BIM-моделирования

Ю.Я. Горчханов, Н.С. Николенко, Ю.В. Гущина

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград

Аннотация: В статье рассмотрены организационно-технологические особенности управления строительными проектами на основе BIM-моделирования. Предложен методический подход с использованием технологий информационного моделирования, основанный на учете ограничений по времени и ресурсному обеспечению, который позволит повысить эффективность управления строительными проектами.

Ключевые слова: Организационно-технологические особенности, строительные проекты, BIM-моделирование, управление, эффективность, планирование, организация строительства.

Неопределенность, характерная для деятельности строительной организации, связана с изменением факторов внешней и внутренней среды и проявляется в виде различных рисков, которые снижают эффективность инвестиционных и строительных проектов и могут привести к нарушению договорных обязательств, указанных в договоре генподряда с заказчиком.

Следующие факторы широко влияют на эффективность управления строительными проектами:

- соответствие содержанию организационно-технологической документации;
- оценка качества проектно-сметной документации;
- составление календарного плана;
- подробный состав и содержание проекта производства работ.

В строительных организациях, в настоящее время, существует определенная потребность в программном обеспечении, поскольку оптимизация сроков строительства непосредственно влияет на коэффициент эффективности использования финансовых ресурсов предприятия. Оптимальное распределение материальных и трудовых ресурсов в современных социально-экономических условиях позволит строительно-

монтажным и проектным организациям повысить их конкурентоспособность. Календарный план строительства сложного проекта - это средство, в матрице которого возможно осуществить целевое многофакторное управление проектом, сокращение потоков нормирования к концу строительно-монтажных работ со свойствами установления ресурсных и временных ограничений.

Внедрение технологий BIM-моделирования осуществляется с использованием различных компьютерных программ. Использование BIM-технологий в современном проектировании и строительстве объектов требует такого же современного подхода к их изучению. Формулировка этого тезиса в первую очередь связана с разнообразием разработанных компьютерных программ, среди которых можно выделить такие всемирно известные программы, как Autodesk Revit, Autodesk Navisworks, ArchiCAD, Renga, Bentley и т. Д. В результате, практическая проблема технологий проектирования BIM ставит вопрос выбора, как конкретного объекта исследования, и формирования четкой концепции обучения [1]. В то же время следует иметь в виду, что программы, которые сами реализуют BIM-технологии, достаточно универсальны, сложны и привязаны к определенной системе стандартизации. Например, Autodesk Revit включает в себя архитектурное проектирование, структурный анализ и проектирование инженерных систем. Фундаментальной особенностью BIM-технологии для проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений является параметризация всех элементов дизайна.

По своей структуре и содержанию, технологии BIM-проектирования - это системы, поддерживающие параметрическое моделирование, суть которых заключается в параметризации всех элементов, входящих в модель строительного объекта [2]. Параметры определяют связь каждого элемента модели с другими элементами, и одним из главных преимуществ такого рода

программ является учет даже их малейших изменений. Например, в Autodesk Revit параметрические компоненты одного и того же типа конструкции терминологически объединяются в семейства, которые являются основой процесса проектирования. По сути, они являются элементарными единицами проекта.

Еще одна особенность технологии BIM-дизайна заключается в том, что вся информация о модели хранится централизованно, а именно в одном файле проекта или в его сборке, называемой метафайлом. Благодаря этому редактирование компонента на любом из чертежных видов приводит к изменению всей модели здания, что особенно важно не только в совместном проектировании, но и в организации контроля за ходом выполнения проекта, осуществляемого на этап строительства объекта [3].

Например, такая программа как Autodesk Navisworks Manage как раз и ориентирована на ее использование проектировщиками, техническим надзором заказчика и всеми подрядчиками. При этом у каждого отдельного специалиста имеется свой индивидуальный файл с трехмерной моделью его раздела, выполненный в любой системе автоматизированного проектирования, совместимой со стандартом основных промышленных классов (IFC). Таким образом, в программе Autodesk Navisworks Manage главный инженер (архитектор) проекта может совместить все созданные в разных программах файлы и при чтении чертежей увидеть ошибки проектирования.

Вместе с этим программа Navisworks Manage непосредственно предназначена для сопровождения этапа строительства и как раз в ней появляются 4 и 5-я координаты BIM-технологии, то есть разработка расписания работ и его инвестирования. Для этого проводят «стыковку» BIM-программ с программами управления проектами типа Microsoft Project ,

в результате которой формируют соответствие даты выполнения работ, которые представлены в составе календарного планирования.

Далее по мере осуществления хода строительства можно вносить не только планируемые даты производства работ, но и фактические даты, выявляя отклонения факта от плана, и показывая при этом заказчику, кто конкретно виноват в срыве сроков строительства и перерасходе бюджета проекта [4]. Программа Navisworks Manage снабжена инструментом контроля качества, что дает возможность производить замеры и выявлять отклонения реального объекта от его проектной модели. В дополнении к этому в программе учтено, что после того как недвижимый объект построили, выявляются различные недоделки и недостатки или, другими словами, эксплуатационные коллизии, определяющие отклонения от проектных решений [5].

В программе типа Revit динамическое представление всех элементов в проекте позволяет расширить проектирование до охвата полного жизненного цикла здания и управления им [6]. Для этого в программе при проектировании может быть использована такая параметрическая характеристика конструктивного элемента, как стадия. Стадия - это временная характеристика, и она указывает на последовательность выполнения временных этапов, внутри которых может быть определено состояние (фаза) конструктивного элемента [7,8]. Например, в программе типа Autodesk Revit конструктивный элемент может считаться новым, существующим, временным и удаляемым. В результате, используя в данной программе конкретные параметры стадии и фазы можно осуществлять имитацию календарного планирования и последующую визуализацию средствами самой программы Revit, не прибегая при этом к сервису программы Navisworks Manage.



Совершенствование современных цифровых технологий управления инвестиционно-строительными строительными проектами и формирование оптимальных автоматизированных систем для принятия эффективных управленческих решений являются важными условиями развития строительного сектора народного хозяйства страны [9,10].

Таким образом, с учетом всех организационно-технологических аспектов и особенностей управления строительными проектами на основе BIM-технологий, можно сделать вывод о том, что применение информационного моделирования на всех этапах и стадиях строительства объектов, позволит значительно повысить производительность, качество и оперативность всех видов работ, а также эффективность реализуемых инвестиционно-строительных проектов [11].

Литература

1. Болотин С.А., Дроздов А.Д., Нефедова В.К. Некоторые практические аспекты применения BIM-технологии в образовательном процессе // Сборник: Педагогические параллели Материалы V Международной научно-практической конференции. 2018. С. 71-77.

2. Петров К.С., Кузьмина В.А., Федорова К.В. Проблемы внедрения программных комплексов на основе технологий информационного моделирования (BIM-технологии) // Инженерный вестник Дона, 2017, №2.
URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4057.

3. Fil O.A. Project Cost Management // Materials of the XI International scientific and practical conference, Trends of modern science, - 2015. Volume 5. Economic science. Sheffield. Science and education – pp.92-96.

4. Филь О.А., Русинов П.П. Оценка изменений организационно-технологических характеристик при возведении жилых зданий в стесненных

условиях // Инженерный вестник Дона, 2016, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3632.

5. Чебанова С.А., Бурлаченко О.В., Поляков В.Г. Организационно-технологические решения строительства в стесненных городских условиях. // Инженерный вестник Дона. 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4802.

6. Eastman Ch., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors [Руководство по информационному моделированию]. New York: John Wiley and Sons, 2011. 640 p.

7. Dmitriev A. N., Vladimirova I. L., Kallaur G. Yu., Tsygankova A. A. Approaches to classifying building innovations while implementing information modeling and project management // Journal of Engineering Science and Technology Review. 2019. № 12(2). Pp. 143-151.

8. Дмитриев А. Н., Цыганкова А. А., Папикян Л. М. Технологии BIM и их место в управлении проектами внедрения строительных инноваций: сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конф. "Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользования" (11-15 апреля 2018 г., Москва). М.: РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2018. С. 186-195.

9. Кравченко Т. В. BIM-технологии в управлении строительными проектами // Молодой ученый. 2019. № 3. С. 176-179. URL: moluch.ru/archive/241/55724/ (дата обращения: 02.08.2019)

10. Гущина Ю.В., Николенко Н.С. Современные аспекты использования BIM-технологий в управлении строительными проектами // Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса «Лучшая научно-инновационная работа 2019». МЦНП «Новая наука». 2019. С. 44-47.



11. Бачурина С.С., Сухачев К.А., Султанова И.П. Применение экономико-визуальной модели для разработки проектов организации строительства. // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании. Материалы 5-ой международной научно-практической конференции. Под ред. В.И. Ресина. 2015. С. 19-22.

References

1. Bolotin S.A., Drozdov A.D., Nefedova V.K. Pedagogicheskie paralleli Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2018. pp. 71-77.

2. Petrov K.S., Kuz'mina V.A., Fedorova K.V. Inzenernyj vestnik Dona, 2017, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4057.

3. Fil O.A. Materials of the XI International scientific and practical conference, Trends of modern science, 2015. Volume 5. Economic science. Sheffield. Science and education – pp.92-96.

4. Fil' O.A., Rusinov P.P. Inzenernyj vestnik Dona, 2016, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3632.

5. Chebanova S.A., Burlachenko O.V., Poljakov V.G. Inzenernyj vestnik Dona, 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4802.

6. Eastman Ch., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors [Information Modeling Guide]. New York: John Wiley and Sons, 2011. 640 p.

7. Dmitriev A. N., Vladimirova I. L., Kallaur G. Yu., Tsygankova A. A. Journal of Engineering Science and Technology Review. 2019. № 12(2). Pp. 143-151.

8. Dmitriev A. N., Cygankova A. A., Papikjan L. M. VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. "Sovremennye problemy upravlenija proektami v investicionno-stroitel'noj sfere i prirodo-pol'zovanii", Moskva, 2018, pp.186-195.



9. Kravchenko T. V. Molodoj uchenyj, 2019. № 3. URL: moluch.ru/archive/241/55724/.

10. Gushhina Ju.V., Nikolenko N.S. Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij konkurs "Luchshaja nauchno-innovacionnaja rabota 2019", 2019, pp.44-47.

11. Bachurina S.S., Suhachev K.A., Sultanova I.P. 5 Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija "Sovremennye problemy upravlenija proektami v investicionno-stroitel'noj sfere i prirodoopol'zovanii", 2015. pp. 19-22.