

## **AUTODESK REVIT КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ**

*Александра Ромасовна Байорис*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (996)382-72-63, e-mail: bayoris1999@mail.ru

*Максим Александрович Малиновский*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ассистент кафедры кадастра и территориального планирования, тел. (383)344-31-73, e-mail: PhotoMalina76@yandex.ru

В статье акцентируется внимание на BIM-моделирование и рассматривается проектирование в программном комплексе Autodesk Revit.

**Ключевые слова:** проектирование, BIM-модель, информационное моделирование зданий, конструкции.

## **AUTODESK REVIT – AS AN EFFECTIVE TOOL FOR CREATING A REAL ESTATE INFORMATION MODEL**

*Alexandra R. Bayoris*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (996) 382-72-63, e-mail: bayoris1999@mail.ru

*Maxim A. Malinovsky*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Assistant, Department of Cadastre and Territorial Planning, phone: (383)344-31-73, e-mail: PhotoMalina76@yandex.ru

The article focuses on BIM-models and available projects in Autodesk Revit software systems.

**Key words:** design, BIM-model, information modeling of buildings, structures.

Что такое информационная модель зданий и сооружений (BIM)? Аббревиатура BIM часто используется в строительной отрасли. Но что это такое на самом деле?

BIM – это технология информационного моделирования объектов недвижимости (здания, сооружения или помещения), включающая в себя процессы создания, изменения и последующего использования виртуальной копии объекта. Данная технология используется на всех стадиях жизненного цикла объекта от проектирования, строительства и эксплуатации до реконструкции.

Целью данной статьи является освещение основных функциональных особенностей и преимуществ программного комплекса Revit.

Задачи исследования посвящены: анализу научной литературы; сравнению программ Revit и AutoCAD.

Технология BIM, прежде всего, основывается на цифровой трехмерной модели здания [1], однако BIM-модель не просто набор визуализированных геометрических элементов с наложенными на них текстурами.

Настоящая BIM-модель объекта состоит из виртуальных аналогов его реальных элементов. Такие интеллектуальные элементы являются цифровыми копиями – прототипами архитектурных семейств, конструкций, инженерных систем и коммуникаций (рис. 1).

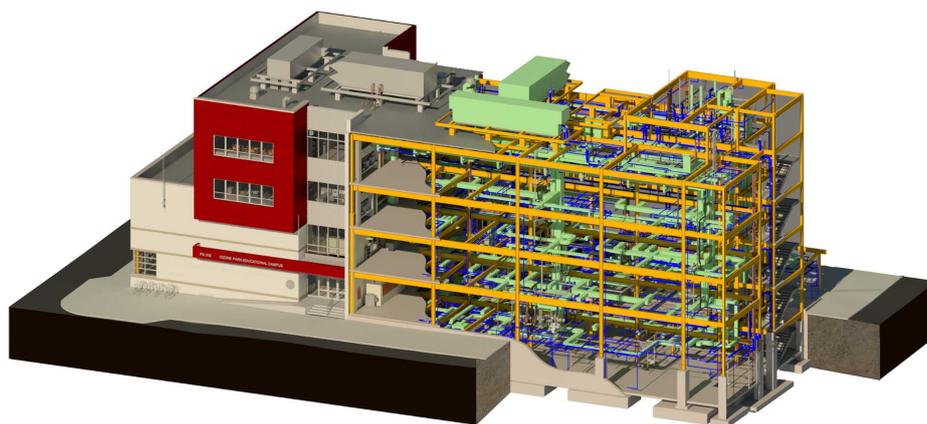


Рис. 1. BIM-модель промышленного здания.  
Стадия монтажа инженерных коммуникаций

Какую пользу можно извлечь из BIM-модели?

Безусловно, BIM-модели очень часто используются для визуализации проектируемых зданий, их применение существенно упрощает принятие проектных решений путем сопоставления различных брендов. Они дают возможность значительно ярче и убедительнее презентовать идеи архитекторов и решения конструкторов и инженеров заказчикам, согласующим органам и другим участникам проектирования.

В процессе создания BIM-модели объекта одновременно задействовано большое количество специалистов различных областей и направлений: BIM-менеджеры, архитекторы, инженеры, конструкторы, технологи, геодезисты и кадастровые инженеры, которые проектируют объект в одном информационном поле, позволяя свести к нулю возможные коллизии и не состыковки в проекте.

Необходимость применения BIM-технологии в проектировании и строительстве подтверждается существующей стратегией информационного развития общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы [2], в которой большое внимание уделяется внедрению BIM-моделей в различные области, а также законодательной возможностью применения информационных моделей объектов недвижимости при подготовке технических планов объектов капитального строительства [3] Завершенная модель объекта может включать в себя оформленную

по 87 постановлению «стадию проект» [4], а также всю рабочую документацию, спецификации и сметы.

Так как данные являются основой BIM-модели, то любые изменения проекта автоматически отражаются во всех его представлениях, планах этажей, разрезах или фасадах. Это не только повышает скорость создания документации, но и снижает риск возникновения проектных ошибок, благодаря полной взаимосвязи и автоматической координации различных проекций здания.

BIM-модели состоят не только из архитектурных данных, они содержат информацию относящуюся к различным инженерным дисциплинам и эко устойчивости, а также иные характеристики позволяющие легко имитировать и анализировать процессы, которые будут протекать в здании на все протяжении его эксплуатации.

Из BIM-моделей можно извлечь не только графическую информацию, возможности создания ведомостей спецификации позволяют рассчитывать и планировать необходимые трудозатраты, связанные с реализацией проекта. Оценка финансовых затрат возникающих на разных стадиях проектирования тоже существенно упрощается при работе с BIM-моделями [5].

Реализация основной концепции BIM, принцип которой заключается в виртуальном строительстве объекта до его физического возведения, позволяет исключить ошибки и неточности в расчетах, которые приводят к увеличению затрат, а также к порче эстетического вида города. Одним из примеров является гостиница «Турист» в городе Новосибирске, архитектурно-конструктивные элементы которой на практике оказались очень тяжелым, ошибка была обнаружена уже в процессе строительства, поэтому много лет (около 50 лет) это здание не достраивалось и не эксплуатировалось (Рис. 2).

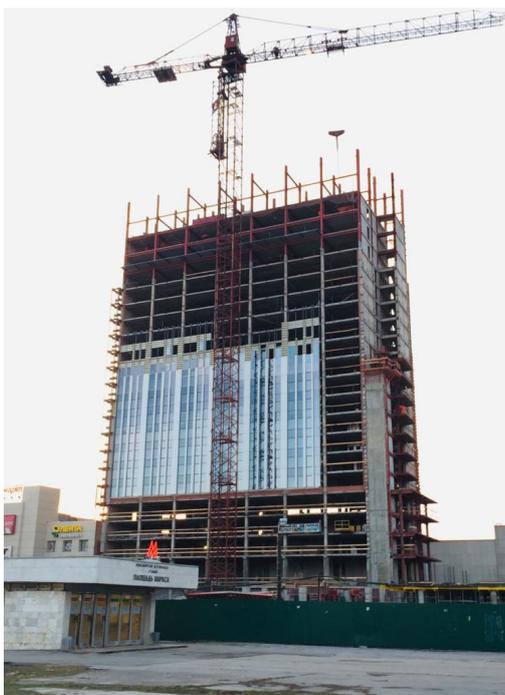


Рис. 2. Реконструкция гостиницы «Турист» г. Новосибирск

В настоящее время ведутся работы по оптимизации каркаса здания. BIM-модель этого здания позволила бы исключить подобные ошибки [5, 6].

Важно отметить, что данные заложенные в BIM-модель можно использовать не только на стадии проектирования или строительства, но и на протяжении всего жизненного цикла здания. Эти данные позволяют оптимизировать процессы, а значит и расходы, связанные с эксплуатацией здания, которые, как правило, во много раз превосходят бюджет его возведения.

В качестве инструмента реализации концепции BIM рассмотрим программу Revit.

Revit – программный комплекс реализующий принцип информационного моделирования, предназначенный для архитекторов, проектировщиков несущих конструкций и инженерных сетей.

Revit – предоставляет возможность трехмерного моделирования элементов зданий и плоского черчения элементов в оформлении, создании пользовательских объектов организации совместной работы, над проектом начиная от концепции и заканчивая выпуском рабочих чертежей и спецификаций [7].

Рассмотрим, в чем состоит отличие Revit от прочих программных автоматизированных комплексов, предназначенных для автоматизации процесса проектирования.

Для этой цели, в качестве примера авторы статьи использовали популярную систему автоматического проектирования (САПР) AutoCAD.

В AutoCAD исходные чертежи представляются 2Д изображением [8].

Из данных AutoCAD автоматически посчитать площади или объемы не представляется возможным, и поэтому приходится обводить объекты полилиниями и считать в ручную. В Revit это выполняется намного проще.

Если проектировать объект в Revit, то можно увидеть с разных ракурсов всю объемную модель (рис. 3).

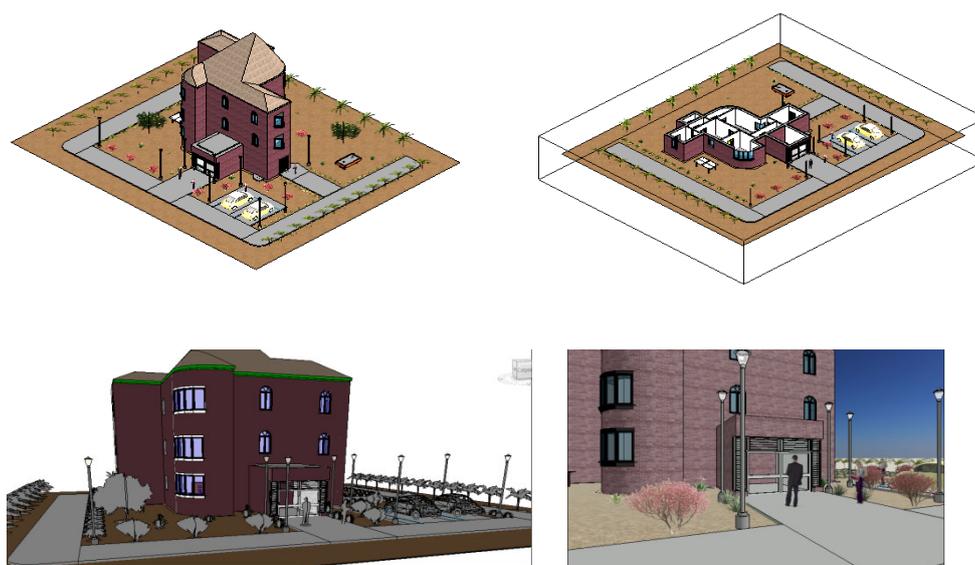


Рис. 3. Пример создания объекта в Revit

Также реализован переход к проектированию и визуализации объекта на разных стадиях возведения, планировки и корректировки объекта - от стадии монтажа и отделки до демонтажа. Соответственно, когда осуществляется перепланировка сдвиг или демонтаж стены, одновременно происходит сдвиг окон и всех декоративных элементов вместе со стеной, в отличие от AutoCAD. Если в AutoCAD передвинуть стену, то во всех чертежах придется выполнять данную операцию, что в свою очередь занимает в 4 или 5 раз больше времени.

В программе Revit проще создаются аксонометрические схемы инженерных сетей. В американском и европейском стандарте оформления проектной документации инженерных коммуникаций специалисты выполняют технические задания в аксонометрических схемах. По отечественным стандартам чертежи инженерных сетей должны также содержать аксонометрические схемы коммуникаций, которые наглядно показывают структуру и расположение сети на объекте.

Также в Revit реализован принцип объектно-ориентированного моделирования [7], при этом каждый полигон уже не просто символизирует тот или иной объект, содержащий только визуальные свойства, а является цифровой копией-прототипом семейства или объекта, насыщенный различной атрибутивной информацией.

Также, одной из отличительных особенностей Revit является механизм создания концептуальных моделей. Это один из важнейших инструментов формирования уникальных нетиповых объектов, который позволяет не зависеть от встроенных библиотек.

Данная особенность программы позволяет создавать из определенных формообразующих элементов как из пластилина общую концепцию, форму будущего здания, а затем созданные полигональные формы с помощью соответствующих инструментов Revit, буквально в один «клик» мыши преобразовываются в архитектурные и конструктивные элементы (рис. 4).



Рис. 4. Пример создания модели здания по концептуальным формам

Работа в Revit осуществляется следующим образом:

- создается трехмерная информационная модель, которая наполняется информацией специалистами проектной группы;
- далее из трехмерной информационной модели получают всю необходимую проектную информацию – чертежи, спецификации и ведомости, которые неразрывно связаны с самой моделью – изменение одного или нескольких ее параметров автоматически влечет изменения в соответствующих отчетных формах [9].

Revit с широким набором инструментов создания информационного прототипа объекта развеивает миф о том, что трехмерное пространство существует только для создания визуальной модели (рендера). С помощью функций Revit, можно проверить проект на пересечение и коллизии, что в свою очередь будет существенно влиять на сроки и качество проектирования.

Существует другой миф, что Revit нужен только архитекторам. Но если это так, сама возможность реализации концепции BIM сводилась бы к минимуму. Безусловно, архитектор воплощает идеи в 3D модели, насыщенной специфической атрибутивной информацией, параллельно с моделью работают конструктора и смежные инженеры с учетом ее свойств и особенностей.

На каждой стадии процесса информационного моделирования специалистами различных областей формируется результирующая модель, которая отражает весь объем обработанной на этот момент архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми ее взаимосвязями и зависимостями. Такая информация является необходимой и достаточной, но не может быть исчерпывающей, поскольку она динамична и дополняется на протяжении всего жизненного цикла объекта по принципу гибкости и актуальности [10].

Таким образом, вполне очевидно, что важнейшим преимуществом программы Revit является возможность максимально согласованной совместной работы над BIM-моделью нескольких групп специалистов в едином информационном пространстве, что существенно упрощает разработку и ускоряет реализацию проекта. Также отметим, что на стадии проектирования и строительства единая информационная модель здания, включающая в себя архитектуру, конструкции и простейшее инженерное оборудование со всей атрибутикой – это достаточно несложно реализуемое явление, доступное на учебном уровне.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. AUTODESK® REVIT Building 8.0: Информационное моделирование объектов промышленного и гражданского строительства, 2014.
2. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы : Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 [Электронный ресурс]. – Доступ из информационно-правового портала «ГАРАНТ.РУ».
3. Об утверждении формы технического плана и требований к его подготовке, состава содержащихся в нем сведений, а также формы декларации об объекте недвижимости, требований к ее подготовке, состава содержащихся в ней сведений : Приказ Минэкономразвития

России от 18.12.2015 № 953 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Постановление от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

5. docs.cntd.ru/document/902087949 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. –правовой системы «Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации».

6. Малиновский М. А., Троценко Е. С. К вопросам применения BIM-моделей для управления городскими территориями : сб. материалов Национальной научно-практической конференции, 12–16 ноября 2018 г., Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – С.181-184

7. Черных, М. А., BIM-технология и его продукты на его основе в России / М. А Черных., М. Н. Якушев // Вестник ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. – 2014. – № 1 (61). – С. 119–121.

8. AUTODESK® REVIT Building 8.0: Методическое пособие. – AutoDesk, 2005.

9. AUTODESK© AUTOCAD: Руководство пользователя.– AutoDesk , 2010.

10. Джеймс Вандезанд, Фил Рид, Эдди Кригел. Официальный учебный курс. – Revit® Architecture 2013-2014.

11. Талапов В.В. Основы BIM: Введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.

© А. Р. Байорис, М. А. Малиновский, 2020