

## Преимущества создания информационной модели строительного объекта в Autodesk Revit

© В. П. Яценко, Э. А. Саакян, А. Ю. Тихонова

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
г. Иркутск, Российская Федерация*

**Аннотация.** Использование BIM-технологий позволяет уменьшить сроки проектирования, увеличить эффективность эксплуатации готового здания, сократить количество доработок за счёт уменьшения ошибок и исключения возможных коллизий. В статье рассмотрены возможности использования 3D-моделей, их преимущества и недостатки по сравнению с классическими системами САПР. Обозначены основные преимущества технологии BIM-моделирования, такие как трёхмерная визуализация, выявление ошибок и нестыковок проекта, оформление рабочей документации, ведение календарного плана работ, оформление чертежей и спецификаций, моделирование объекта от идеи до реализации, совместная работа над проектом на различных стадиях строительства. Выполнен обзор возможностей Autodesk Revit как программного обеспечения для создания информационной модели. Выделена наиболее важная функция Autodesk Revit – возможность одновременной работы разных специалистов над одной моделью. Специалисты создают информационную модель, которая способна отразить все архитектурно-конструкторские, технологические и экономические данные на определённый момент времени и способна изменяться на протяжении всего проектного процесса. Также в статье проведено сравнение программ Autodesk Revit и AutoCAD по следующим функциям: автоматизированность, возможности визуализации, составление сметы, оформление спецификаций, возможность передачи данных в проектные программы. Практически по всем пунктам выявлено преимущество BIM-технологий над традиционными САПР.

**Ключевые слова:** BIM-технологии, проектирование, трёхмерное моделирование, информационная модель здания, Autodesk Revit, AutoCad

## Benefits of Building a Building Information Model in Autodesk Revit

© Vladimir P. Yashchenko, Eduard A. Sahakyan, Anna Y. Tikhonova

*Irkutsk National Research Technical University,  
Irkutsk, Russian Federation*

**Abstract.** The use of BIM technologies makes it possible to reduce the design time, increase the operational efficiency of the finished building, and reduce the number of modifications by reducing errors and eliminating possible collisions. The article discusses the possibilities of using 3D models, their advantages and disadvantages in comparison with classical CAD systems. The article outlines the main advantages of BIM modeling technology, such as three-dimensional visualization, identifying errors and inconsistencies in the project, drawing up working documentation, maintaining a work schedule, drawing up drawings and specifications, modeling an object from idea to implementation, joint work on a project at various stages of construction. The article provides an overview of the capabilities of Autodesk Revit as software for creating an information model, highlighting the most important feature of Autodesk Revit - the ability to work simultaneously by different specialists on the same model. Experts create an information model that is able to reflect all architectural, design, technological and economic data at a certain point in time and is capable of changing throughout the entire design process. The article also compares Autodesk Revit and AutoCAD programs in terms of the following functions: automation, visualization capabilities, budgeting, specification preparation, the ability to transfer data to design programs. The advantage of BIM technologies over traditional CAD systems was revealed on almost all points.

**Keywords:** BIM technologies, design, 3D modeling, building information model, Autodesk Revit, AutoCad

В России при проектировании и строительстве BIM-системы постепенно становятся основными инструментами проектирования. BIM (Building Information Modeling) – это технология информационного моделирования зданий, сооружений и других объектов. Объектами могут быть как комплексы зда-

ний, дороги и мосты, так и инженерные сети, мебель и т. д. Технология включает в себя операции создания, формирования и реализации виртуальной информационной модели объекта и применяется во всех стадиях проекта, а именно в моделировании, реализации, эксплуатации и реконструкции.

Применение технологий информационного моделирования позволяет создавать наглядную трёхмерную модель объекта [1–4]. Трёхмерная модель связана с информационной базой данных, что позволяет каждому визуализированному геометрическому

компоненту поставить в соответствие определённые атрибуты, включая сочетание материалов, схемы армирования, стоимость и т. д. Истинная BIM-модель складывается из информационных цифровых копий составляющих её элементов (рис. 1).

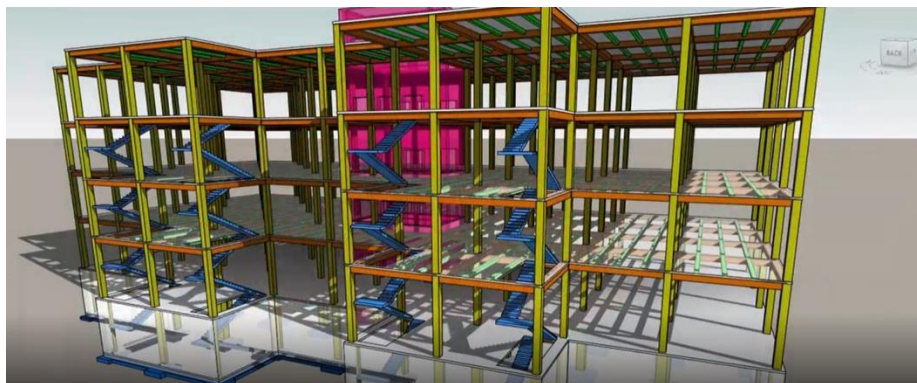


Рис. 1. BIM-модель общественного здания

Рассмотрим технологию создания информационной модели на примере проектирования здания. При использовании BIM-моделирования для создания и формирования модели здания проектировщики получают наглядное трёхмерное изображение здания, что облегчает принятие различных строительных и монтажных решений и даёт возможность визуализировать концепцию архитектора для презентации её заказчику.

Создание BIM-модели предполагает коллективную работу. Одновременно в одном проекте BIM-программы дают возможность работать смежным специалистам: BIM-менеджерам, архитекторам, конструкторам, кадастровым инженерам, технологам, геодезистам. Совместная работа над проектом уменьшает количество несочетаемых решений или коллизий.

Потребность использования BIM-технологии в моделировании и реализации проектов обосновывается указом Президента Российской Федерации «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» за № 203 от 9 мая 2017 г. В нём описывается внедрение BIM-моделирования в различные сферы, а также законодательная возможность использования информационных моделей зданий и сооружений при разработке рабочей документации объектов капитального строительства.

Полноценная модель объекта включает рабочую документацию, спецификацию, смету и стадию «проект». В BIM-модели планы этажей, разрезы, фасады связаны

друг с другом, и изменения, внесённые в любой из разделов проекта, незамедлительно отражаются на всём проекте. Следовательно, корректировать один и тот же компонент на разных видах не требуется, благодаря чему время для создания рабочей документации и моделирования объекта уменьшается.

Поскольку модель содержит архитектурные и инженерные данные, имеется возможность моделировать условия, сопоставимые с процессами, проходящими в реальной жизни при эксплуатации объекта. Также с помощью BIM-модели планируются трудозатраты строителей и рассчитывается смета на затраты строительных материалов и финансовые затраты, возникающие на разных стадиях жизненного цикла проекта.

Главная идея BIM-моделирования состоит в накоплении и обработке архитектурной, конструкторской, экономической информации о здании при его моделировании, возведении, оснащении и эксплуатации. Данная технология уменьшает количество нестыковок, отклонений, погрешностей, которые в дальнейшем могли привести к увеличению материальных и трудовых затрат. Благодаря BIM-технологии можно заранее представить, как объект вписывается в окружающую застройку. Информация о здании, заложенная в BIM-модели, может использоваться и изменяться на всех стадиях жизненного цикла, что даёт возможность повысить эффективность рабочих процессов, а также оптимизировать расходы на эксплуатацию здания.

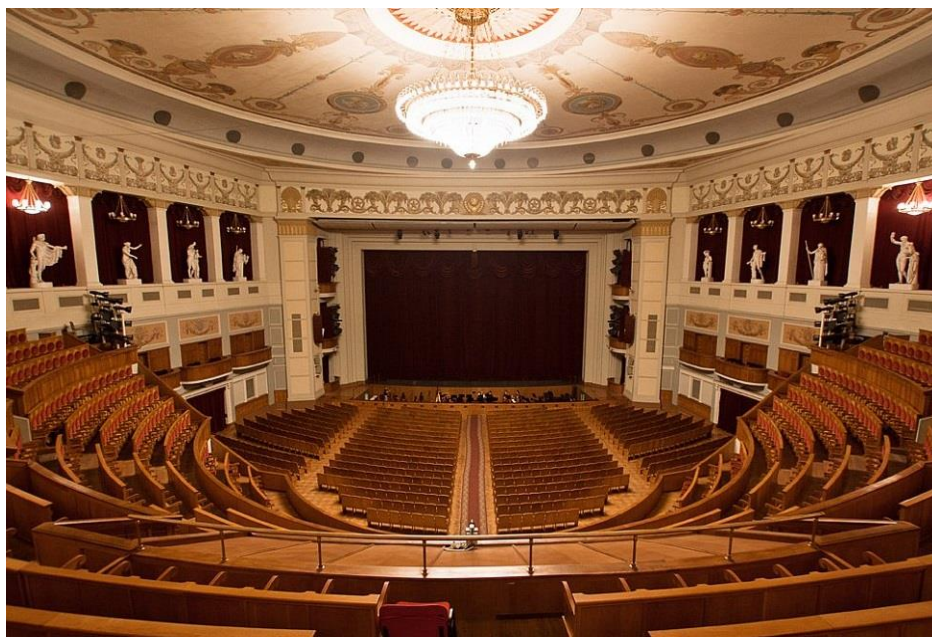


Рис. 2. Театр оперы и балета в г. Новосибирске

До появления BIM-моделирования и компьютерных технологий архитекторы выполняли чертежи здания «от руки». Соответственно, во время строительства здания при выявлении погрешностей проекта появлялась опасность прекращения строительства, поскольку погрешность могла увеличиваться с каждым новым этапом возведения здания. Например, театр оперы и балета в г. Новосибирске изначально проектировался как театр техники, однако при реконструкции здание перепрофилировали в обычный театр (рис. 2). Данное изменение повлияло на акустические свойства здания. В настоящее время при условии проектирования и реконструкции здания в BIM-системах данная ошибка не могла произойти. Стоит отметить, что акустические свойства здания улучшить до сих пор не удалось [5, 6].

BIM-моделирование реализуется в таких программных средствах, как Autodesk Revit, ArchiCAD, Tekla, Infracore, Renga. Программа Autodesk Revit создана для информационного моделирования зданий, сооружений, инженерных и конструктивных систем и является наиболее проработанной из всех. Основными пользователями программы – архитекторы, проектировщики и инженеры. Преимуществом программы является функция «совместная работа». Базовые действия, которые можно выполнить в программе Autodesk Revit: трёхмерное моделирование, оформление чертежей и спецификаций. Стоит отметить, что проект в программе можно выполнить от идеи до готовой

рабочей документации и визуализации.

Сравним возможности программ Autodesk Revit и AutoCAD [7, 8]. Программа AutoCAD также предназначена для автоматизированного проектного процесса. В программе AutoCAD преимущественно используется двухмерное изображение объектов, соответственно, извлечь информацию об объёмах материалов автоматически нельзя. При расчёте площадей и объёмов используются полилинии и проводится подсчёт вручную. В программе Autodesk Revit имеется функция подсчёта площадей и объёмов, что упрощает и ускоряет процесс проектирования. Программа Revit даёт возможность рассмотреть объект с разных сторон (рис. 3).

В Autodesk Revit различаются стадии возведения, сноса и реконструкции модели. Все стадии проекта упорядочены и связаны между собой, каждую стадию можно отдельно визуализировать и презентовать. Если, например, при перепланировке помещения передвигаются перегородки, то одновременно изменяется и расположение оконных проёмов, инженерных сетей и других элементов, являющихся атрибутами данной перегородки. Однако если проводить подобное изменение в программе AutoCAD, то при переносе перегородки на одном плане остальные чертежи с данной перегородкой автоматически не изменятся. Таким образом, внесение изменений проекта в программе AutoCAD займёт намного больше сил и времени.



Рис. 3. Пример создания объекта в Autodesk Revit

Явным преимуществом Autodesk Revit можно назвать формирование концептуальных моделей. Концептуальные модели являются нетиповыми и уникальными, так как создаются с помощью функции «Формы».

Данной функцией создаётся общая форма концептуального здания, а затем с помощью одного нажатия мыши формируются конструкции и архитектурные элементы здания (рис. 4). В AutoCAD такой возможности нет.

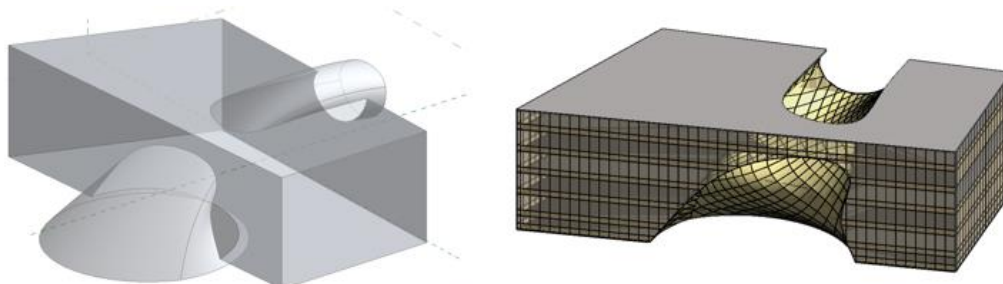


Рис. 4. Пример создания модели здания по концептуальным формам

Таким образом, использование программы Autodesk Revit для разработки BIM-модели, её визуализации и создания рабочей документации даёт существенные преимущества по сравнению с классическими системами САПР. Благодаря возможностям программы можно проверить модель здания на ошибки и неточности, что в дальнейшем улучшит процесс строительства и уменьшит время, отведённое на него. В Autodesk Revit над одним проектом могут одновременно работать инженеры, архитекторы, конструкторы и дизайнеры. Так, архитектор в первую очередь использует САПР и программы компоновки объектов, специалист по статике – программное обеспечение расчётов на прочность, отображения изменения сил и моментов. Для определения объёмов и расчётов затрат применяются программы калькуляций и смет, к этому добавляется календарное планирование строительства. При этом технология BIM позволяет использовать в работе над одним проектом инструменты разных разработчиков и успешно их

применять в решении необходимых задач. Специалисты совместно создают информационную модель, которая отражает все архитектурно-конструкторские, технологические, экономические данные на определённый момент времени. Модель является гибкой и может изменяться на протяжении всего проектного процесса [9]. Таким образом, одним из главных преимуществ программы Autodesk Revit выступает функция «совместная работа» архитектора и конструктора, которая значительно облегчает моделирование и ускоряет строительство проекта.

Кроме этого, модель, полученную в Autodesk Revit, возможно экспортировать в программы ЛИРА САПР или SCAD для расчёта конструкции полученного архитектурного решения [10]. При этом совершенно не обязательно осуществлять все операции над моделью в одной программе. Всё перечисленное делает программу Autodesk Revit одной из самых популярных в настоящее время на рынке BIM.

Список источников

1. Талапов В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий: монография. М.: ДМК Пресс, 2011. 392 с.
2. Информационное моделирование объектов промышленного и гражданского строительства: проектирование, строительство, эксплуатация. Autodesk Inc., 2014. 58 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://autodeskcommunity.ru/upload/iblock/656/bim\\_brochure.pdf](http://autodeskcommunity.ru/upload/iblock/656/bim_brochure.pdf) (18.06.2021).
3. Дронов Д. С., Киметова Н. Р., Ткаченко В. П. Проблемы внедрения BIM-технологий в России // Синергия наук. 2017. № 10. С. 529–549. [Электронный ресурс]. URL: <http://synergyjournal.ru/archive/article0417> (18.06.2021).
4. 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. [Электронный ресурс]. URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4057> (18.06.2021).
5. Малиновский М. А., Троценко Е. С. К вопросам применения BIM-моделей для управления городскими территориями // Национальная науч.-практ. конф.: сб. материалов. Новосибирск: СГУГиТ, 2019. С. 181–184.
6. Черных М. А., Якушев М. Н. BIM-технология и программные продукты на его основе в России // Вестник ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. 2014. № 1 (61). С. 119–121.
7. Ланцов А. Л. Компьютерное проектирование зданий: REVIT 2015. М.: Consistent Software Distribution, 2014. 664 с.
8. Wing E. Autodesk Revit Architecture 2016 No Experience Required: Autodesk Official Press. Сybex, 2015. 864 p.
9. John D. Architectural Commercial Design Using Autodesk Revit 2014. SDC Publications, 2013. 478 p.
10. Козлова Е. М., Шумилов К. А. Информационное моделирование зданий и сооружений (BIM) с применением ПК САПФИР 3D // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. СПб: СПбГАСУ, 2020. С. 254–263.

Сведения об авторах / Information about the Authors

**Яценко Владимир Петрович,**  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры механики и сопротивления материалов,  
Институт архитектуры, строительства и дизайна,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Российская Федерация,  
e-mail: [vp\\_yashenko@mail.ru](mailto:vp_yashenko@mail.ru)

**Саакян Эдуард Арсенович,**  
магистрант группы ТИМм-19-1,  
Институт архитектуры, строительства и дизайна,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Российская Федерация,  
e-mail: [Saakyan-eduard@mail.ru](mailto:Saakyan-eduard@mail.ru)

**Тихонова Анна Юрьевна,**  
магистрант группы ТИМм-19-1,  
Институт архитектуры, строительства и дизайна,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Российская Федерация,  
e-mail: [anna021998@gmail.com](mailto:anna021998@gmail.com)

**Vladimir P. Yashchenko,**  
Cand. of Sci. (Technics),  
Associate Professor of Mechanics and Strength of Materials Department,  
Architecture, Construction and Design Institute,  
Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russian Federation,  
e-mail: [vp\\_yashenko@mail.ru](mailto:vp_yashenko@mail.ru)

**Eduard A. Sahakyan,**  
Master's Student,  
Architecture, Construction and Design Institute,  
Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russian Federation,  
e-mail: [Saakyan-eduard@mail.ru](mailto:Saakyan-eduard@mail.ru)

**Anna Y. Tikhonova,**  
Master's Student,  
Architecture, Construction and Design Institute,  
Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russian Federation,  
e-mail: [anna021998@gmail.com](mailto:anna021998@gmail.com)