

ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ BIM МОДЕЛЕЙ

И.С. ГРИБКОВА, Д.А. ГОРЕНКО

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: i.s.gribkova@mail.ru, den07011995@gmail.com*

В данной статье произведен обзор программного обеспечения для использования BIM моделей. BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) — информационное моделирование здания или информационная модель здания. Информационное моделирование здания — это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту 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. Программное обеспечение BIM - направленности требует точности и способности работать с большими объемами информации, совместимости с другими решениями, поскольку в противном случае обеспечение процесса совместной работы будет как минимум непростой задачей.

Ключевые слова: BIM, проектирование, здания, информационное моделирование зданий, архитектура, программное обеспечение.

В современном мире все подсчитывается и всему ведется учет. Особенно это касается денег и времени. Этими категориями измеряется эффективность во многих отраслях экономики, и строительная отрасль не исключение. Именно для повышения эффективности и была разработана технология BIM. Специалисты понимают под этим процесс коллективного создания и использования информации об объекте, основу для принятия решений на протяжении всего жизненного цикла здания: проектирования, строительства, эксплуатации и сноса.

Технология BIM (Информационное Моделирование Зданий) предполагает построение одной или нескольких точных виртуальных моделей здания в цифровом виде. Использование моделей облегчает процесс проектирования на всех его этапах, обеспечивая более тщательные анализ и контроль. Будучи завершёнными, эти компьютерные модели содержат точную

геометрию конструкции и все необходимые данные для закупки материалов, изготовления конструкций и производства строительных работ.

Пользователи видят в BIM немало преимуществ. Компании, применяющие BIM, сообщают о выгодах с точки зрения календарного планирования, составления смет и анализа рисков, а также о более тесном взаимодействии участников процесса строительства и более совершенном управлении объектами. BIM также дает возможность оценить и опробовать различные решения заранее, до начала строительных работ, так как технологичная модель здания представляет собой виртуальный прототип конструкции. Участники проекта лучше понимают все нюансы конструкции, что помогает гарантировать ее точность и полноту, а также могут визуализировать и оценить альтернативы в плане затратности и других параметров. Технология BIM получила немало комплиментов за более рациональный обмен информацией между участниками проекта и, как правило, более высокое качество.

Один из лучших примеров в этом ряду — строительство небоскреба «Шанхай Тауэр». Когда проектная организация смоделировала эксплуатационный сценарий башни на 20 лет вперед, то затраты на эксплуатацию и обслуживание оказались слишком высоки. Проект был переработан. На это ушло еще несколько месяцев и миллионы долларов, но оно того стоило: в результате был найден способ снизить эксплуатационные расходы на \$850 млн. Таким образом, заказчик сэкономил не только на стадии строительства (расходы на строительные материалы удалось снизить на \$58 млн), но и продолжает экономить на эксплуатации. И все это благодаря особой конструкции здания, спроектированной в BIM.

Не все модели, представляющие собой здания, можно рассматривать как модели BIM. Например, модели, содержащие только визуальные 3D-данные, но не атрибуты объектов, или модели, позволяющие изменять размеры на одном виде, но не отражающие эти изменения автоматически на других видах, — это не модели BIM. В этих примерах нет данных, необходимых для строительных

работ, изготовления конструкций и закупки материалов. Для того чтобы была возможность привязать планы строительства, финансирования, и поставок материалов к единой информационной модели здания, необходимо, чтобы модель была связана с различными справочными и информационными системами. Данную связь можно обеспечить за счет правильной классификации элементов модели и создания баз данных материалов, строительных процессов и трудовых ресурсов. Такая информационная система позволяет быстро анализировать на ранних этапах стоимость и сроки возведения объекта при различных вариантах проектных решений. Так же быстро можно вносить изменения в проект и финансовую модель на любой стадии жизненного цикла.

ВМ подразумевает автоматизацию использования информации - создание информации было автоматизировано еще с появлением САПР. От программного обеспечения ВМ - направленности требует точности и способности работать с большими объемами информации, совместимости с другими решениями, поскольку в противном случае обеспечение процесса совместной работы будет как минимум непростой задачей.

Рассмотрим наиболее популярные программные продукты для работы с ВМ. (Рисунок 1)

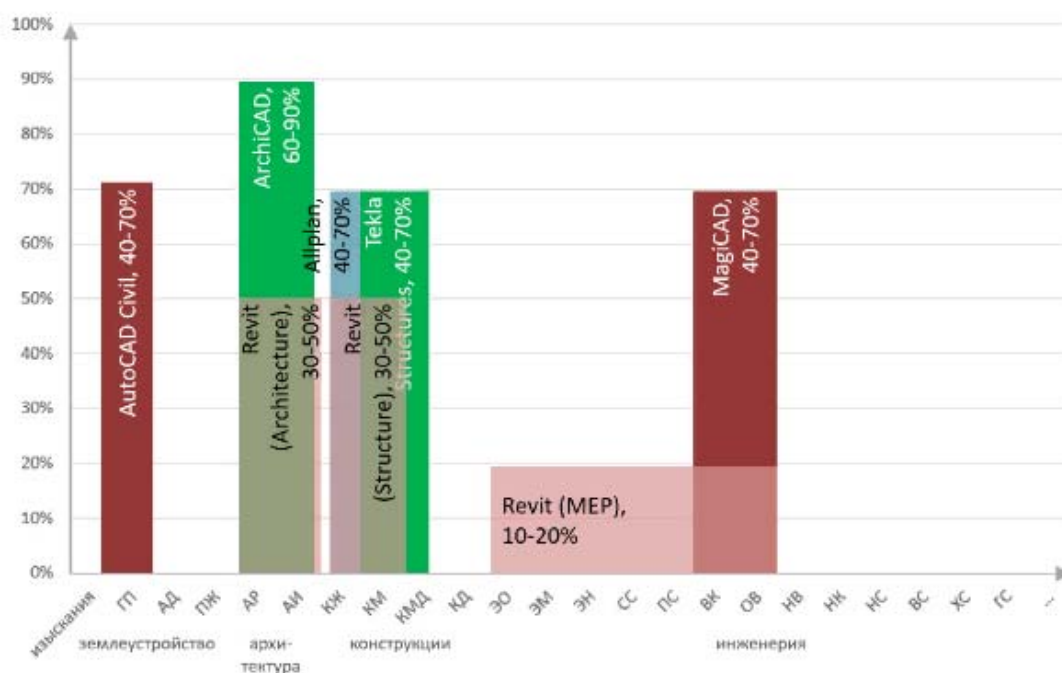


Рисунок 1 – Наиболее популярные ВМ решения

Revit — это программа для информационного моделирования зданий. Мощные инструменты позволяют использовать процесс, основанный на использовании интеллектуальных моделей, для планирования, проектирования, строительства и эксплуатации зданий и объектов инфраструктуры. Revit поддерживает межотраслевой процесс проектирования в среде для совместной работы.

Программное обеспечение Revit предлагает специализированные функции BIM для самых разных специалистов:

1. Для архитекторов Revit позволяет осуществить весь процесс проектирования от концептуального проектирования до создания конструкторской документации. Оптимизация эксплуатационных характеристик зданий и создание высококачественных визуализаций;

2. Для проектировщиков строительных конструкций предоставляет возможность использовать специальные инструменты для проектирования строительных конструкций для создания интеллектуальных моделей конструкции, согласованных с другими компонентами здания. Оценка соответствия требованиям к зданиям и нормам безопасности;

3. Для проектировщиков инженерных систем дает возможность проектирования инженерных систем зданий с высокой точностью и координацией с архитектурными элементами и компонентами структуры, используя скоординированную и согласованную информацию, содержащуюся в интеллектуальных моделях;

4. Для строителей дает возможность оценить технологичность и проектный замысел до начала строительства. Получить более полное представление о различных средствах работы, методах, материалах, а также принципах их взаимодействия.

Revit предлагает расширенные возможности для совместной работы проектных групп, находящихся практически в любом месте, что позволяет нескольким пользователям совместно разрабатывать модели Revit в облаке.

Повышение эффективности обмена данными, централизованное управление
<http://ntk.kubstu.ru/file/2004>

для распределенных коллективов, а также предоставление возможности принять участие в процессе информационного моделирования зданий для целых коллективов.

ArchiCAD — программный пакет для архитекторов, основанный на технологии информационного моделирования. Предназначен для проектирования архитектурно-строительных конструкций и решений, а также элементов ландшафта, мебели и т.п. [1]

При работе в пакете используется концепция Виртуального здания. Суть её состоит в том, что проект ArchiCAD представляет виртуальную модель реального здания, существующую в памяти компьютера. Для её выполнения проектировщик на начальных этапах работы с проектом фактически «строит» здание, используя при этом инструменты, имеющие свои полные аналоги в реальности: стены, перекрытия, окна, лестницы, разнообразные объекты и т. д. Завершив этап моделирования, пользователь может извлечь из «виртуального здания» все необходимые данные для создания проектной документации: планы этажей, фасады, разрезы, экспликации, спецификации, визуализации и пр. ARCHICAD является одним из первых приложений в АИС-индустрии, реализовавших поддержку подхода OPEN BIM на основе межплатформенного формата взаимодействия IFC.[3,4]

BIM инструменты, предусмотренные в программе ARCHICAD, помогают ускорить все процессы, необходимые для того, чтобы предоставить заказчику информацию, которая поможет в принятии решений. К примеру, в ходе работ становится понятным, что в угловых простенках нужен угловой кирпич. [5] Следующий шаг – проверить при помощи соответствующих BIM инструментов программы ARCHICAD изменения в технологическом процессе и конечной стоимости. Далее к работе может приступать застройщик, руководствуясь проверенными решениями. Анализ информационной модели объекта, созданной в ARCHICAD путем применения определенных инструментов, позволяет выявить самые эффективные решения, касающиеся

расположения квартир или оптимизации пространства, которое отведено под гараж. [6,7]

BIM решения и способ их интеграции в систему имеют большое значение, когда подготавливается презентация для клиентов и потенциальных партнеров.[8] Благодаря им заказчик получает результат, который полностью удовлетворяет его. Впоследствии довольный клиент рекомендует исполнителя своим коллегам, то есть потенциальным партнерам.[9,10]

Использование программы ARCHICAD вместе с BIM инструментами дает возможность собрать всю информацию о проекте на этапе, когда идет подготовка к тендеру и оформляется проектная документация. BIM технологии – уникальная возможность выявлять слабые места проекта, которые в будущем могут негативно отразиться на бюджете. Говоря иначе, в программе ARCHICAD проблемы можно решать на начальных стадиях, чтобы исключить удорожание проекта и улучшение качества строительства [2].

Allplan — система автоматизированного проектирования, созданная компанией Nemetschek Allplan Systems GmbH — дочерним предприятием концерна Nemetschek Group. Программный пакет объединяет в себе следующие разделы строительного проектирования: архитектура, дизайн, оценка стоимости и сметы, строительные объёмы, инженерные системы зданий, генплан, металлоконструкции, железобетонные конструкции. Локализация доступна на 19 языках, в том числе на русском. Реализована связь со сметными системами, используемыми в России и системами расчета конструкций SCAD и ЛИРА.

BIM — технология, реализованная в Allplan, предоставляет программное решение для каждого из этапов жизненного цикла строительного проектирования: с начального наброска до готовой проектной документации. В русской версии программного пакета произведена адаптация спецификаций и чертежей к требованиям российских строительных норм и стандартов.[11]

В настоящий момент программные продукты для построения BIM моделей только наращивают свое представление на российском рынке.

Нужно понимать, что без внедрения технологии BIM Россия останется далеко позади мировой строительной индустрии. Это затруднит приход зарубежных инвесторов на российский рынок недвижимости. И наоборот, российским компаниям придется освоить новые технологии, для того чтобы строить за рубежом. Сейчас экономическая ситуация такова, что девелоперы должны полностью пересмотреть свой подход к работе. Высокая конкуренция диктует свои правила, одно из которых гласит: покупатель голосует рублем. Наша задача — снизить себестоимость строительства, но не за счет качества, как это обычно практикуется, а за счет высокой технологичности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веб-сайт компании «Autodesk», программы для 3D проектирования, дизайна, анимации и графики, [http:// https://www.autodesk.ru](http://https://www.autodesk.ru) (дата обращения: 20.11.2017).

2. Веб-сайт компании «Graphisoft», BIM-приложения для архитекторов, дизайнеров и градостроителей, [http:// https://www.autodesk.ru](http://https://www.autodesk.ru) (дата обращения: 20.11.2017).

3. Соловьева Е.В., Совков В.И. BIM-технологии в строительстве: *solibri model checker* // в сборнике: экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры / сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 272-275.

4. Соловьева Е.В., Сельвиан М.А. Основные этапы внедрения технологии информационного моделирования (BIM) в строительных организациях // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2016. № 11. С. 110-119.

5. Припутин Н.А., Леонова А.Н. Применение bim-технологии в строительстве // В сборнике: Молодежь и новые информационные технологии Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых в рамках <http://ntk.kubstu.ru/file/2004>

Программы развития деятельности студенческих объединений Череповецкого государственного университета «РАЙОН IT». 2016. С. 301-304.

6. Припутин Н.А., Леонова А.Н. Применение информационных технологий при проектировании зданий // Актуальные вопросы городского строительства, архитектуры и дизайна в курортных регионах, Сочи 2016 №2.

7. Шевченко А.А., Мелитонян А.А. Методология создания BIM моделей и творческая составляющая в процессе BIM проектирования // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. 168-172.

8. Лагода Р.А., Гура Т.А. Внедрение BIM в зарубежных странах // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 158-162.

9. Гура Т.А., Уткина О.А. Аспекты использования BIM в строительстве и проектировании // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 68-71.

10. Гура Т.А., Гасанов А.О. Проектирование генерального плана в BIM // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 72-77.
<http://ntk.kubstu.ru/file/2004>

управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 65-68.

11. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Чумак В.С. Применение BIM технологий при строительстве мостов // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 71-75.

REFERENCES

1. Veb-sayt kompanii «Autodesk», programmy dlya 3D proektirovaniya, dizayna, animatsii i grafiki, [http:// https://www.autodesk.ru](http://https://www.autodesk.ru) (data obrashcheniya: 20.11.2017).

2. Veb-sayt kompanii «Graphisoft», BIM-prilozheniya dlya arkhitektorov, dizaynerov i gradostroiteley, [http:// https://www.autodesk.ru](http://https://www.autodesk.ru) (data obrashcheniya: 20.11.2017).

3. Soloveva E.V., Sovkov V.I. BIM-tekhnologii v stroitelstve: solibri model checker // v sbornike: ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury / sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 272-275.

4. Soloveva E.V., Selvian M.A. Osnovnye etapy vnedreniya tekhnologii informatsionnogo modelirovaniya (VIM) v stroitelnykh organizatsiyakh // Nauchnye

trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. 2016. № 11. S. 110-119.

5. Priputin N.A., Leonova A.N. Primenenie bim-tekhnologii v stroitelstve // V sbornike: Molodezh i novye informatsionnye tekhnologii Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh v ramkakh Programmy razvitiya deyatel'nosti studencheskikh obedineniy Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta «RAYON IT». 2016. S. 301-304.

6. Priputin N.A., Leonova A.N. Primenenie informatsionnykh tekhnologiy pri proektirovanii zdaniy // Aktualnye voprosy gorodskogo stroitelstva, arkhitektury i dizayna v kurortnykh regionakh, Sochi 2016 №2.

7. Shevchenko A.A., Melitonyan A.A. Metodologiya sozdaniya BIM modeley i tvorcheskaya sostavlyayushchaya v protsesse BIM proektirovaniya // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. 168-172.

8. Jlagoda R.A., Gura T.A. Vnedrenie BIM v zarubezhnykh stranakh // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 158-162.

9. Gura T.A., Utkina O.A. Aspekty ispolzovaniya BIM v stroitelstve i proektirovanii // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i <http://ntk.kubstu.ru/file/2004>

transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 68-71.

10. Gura T.A., Gasanov A.O. Proektirovanie generalnogo plana v BIM // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 65-68.

11. Gura D.A., Shevchenko G.G., Chumak V.S. Primenenie BIM tekhnologii pri stroitelstve mostov // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 71-75.

REVIEW OF SOFTWARE TO USE BIM MODELS

I.S. GRIBKOVA, D.A. GORENKO

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: i.s.gribkova@mail.ru, den07011995@gmail.com*

This article reviews software for using BIM models. BIM (Building Information Modeling or Building Information Model) - information modeling of a building or information model of a building. Information modeling of the building is an approach to the erection, equipping, maintenance and repair of the building (to the life cycle management of the facility), which involves the collection and integrated processing in the design process of all architectural, engineering, technological, economic and other information about the building with all its relationships and dependencies, when the building and everything that has to do with it, are treated as a single object. BIM-orientation software requires precision and the ability to work with large volumes of information, compatibility with other solutions, because otherwise the provision of a collaborative process will at least be a challenge.

Key words: BIM, design, buildings, information modeling of buildings, architecture, software.