

Использование BIM-технологий в проектировании и строительстве существенно снижает материальные затраты, что обуславливает экономическую целесообразность их использования, позволяет запроектировать здание в едином архитектурно-планировочном и инженерном решении, наладить логистику строительных процессов во время возведения здания или сооружения и облегчить связь инженера с офисом при отчетности, увеличивает эксплуатационный срок возводимого объекта [1–6].

#### Список литературы

1. Талапов В. В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. ДМК-Пресс, 2015.
2. Мовчан Д. А. Технология BIM для архитекторов. САПР от А до Я, 2013.
3. Габидулин В. М. Трехмерное моделирование в AutoCAD. ДМК-Пресс, 2016.
4. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений / Д. П. Ануфриев, Т. В. Золина, Л. В. Боропина, Н. В. Купчикова, А. Л. Жолобов. М. : АСВ, 2013. 208 с.
5. Новые строительные материалы и изделия: региональные особенности производства / Д. П. Ануфриев, Н. В. Купчикова, Н. А. Страхова, Л. П. Кортовенко, В. А. Филин, Е. М. Дербасова, С. С. Евсеева, П. С. Цамаева. М. : Изд-во АСВ (Москва), 2014. 200 с.
6. Ануфриев Д. П., Купчикова Н. В. Эффективные строительные конструкции и технологии на Каспийском инновационном форуме – 2009 // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. № 5. С. 52.

УДК 378.147

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ REVIT И RENGA В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

*Л. П. Бокова, И. Д. Ким*

*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет*

Изучение программных комплексов Revit и Renga. Их роль в строительной сфере и применение на практике обучения в высшей школе подготовки бакалавров промышленного и гражданского строительства, экспертизы и управления недвижимостью.

**Ключевые слова:** *Revit, Renga, проект, технологии, моделирование, строительство.*

The study of software complexes Revit and Renga. Their role in the construction sector and application in practice.

**Keywords:** *Revit, Renga, project, technologies, modeling, construction.*

Использование информационного моделирования получило наиболее широкое распространение в строительной сфере, что позволило с высокой точностью разрабатывать архитектурные и дизайнерские проекты.

Существует множество различных программ для проектирования домов и каждая из которых, обладает своими уникальными возможностями. Изучение этих программ поможет разработать визуальный объемный образ желаемого объекта. Из множества различных программ мы выбрали программные комплексы Revit и Renga.

Autodesk Revit, или просто Revit, — это программный комплекс, созданный на реализации принципа информационного моделирования зданий, предназначенный для проектировщиков и архитекторов. Он создает возможности плоского проектирования элементов оформления и трехмерного моделирования элементов здания, а также построения пользовательских объектов, формирование совместной работы над проектом, начиная от концепции и завершая выпуском готовых чертежей и спецификаций [2, с. 46].

Компания Autodesk создала три версии Revit для разных этапов проектирования зданий: Revit Structure, для проектировщиков несущих конструкций; Revit Architecture, для архитекторов и дизайнеров зданий; Revit MEP, для инженеров электроснабжения, вентиляции и водоснабжения.

Возможность трехмерного моделирования позволяет реализовать индивидуальные идеи каждого. База данных Revit дает возможность найти всю информация о проекте на различных этапах формирования сооружения, от разработки идеи до строительства и его сноса.

Трехмерная модель здания условно разбивается на рабочие плоскости, что позволяет рассмотреть все элементы (фундаменты, колонны, стены, перекрытия). Составляющие детали берутся из загруженных семейств. Также есть возможность образования своих семейств и их передача.

На примере трехмерной модели можно всесторонне изучить влияние различных элементов аппарата на наглядность перспективного изображения.

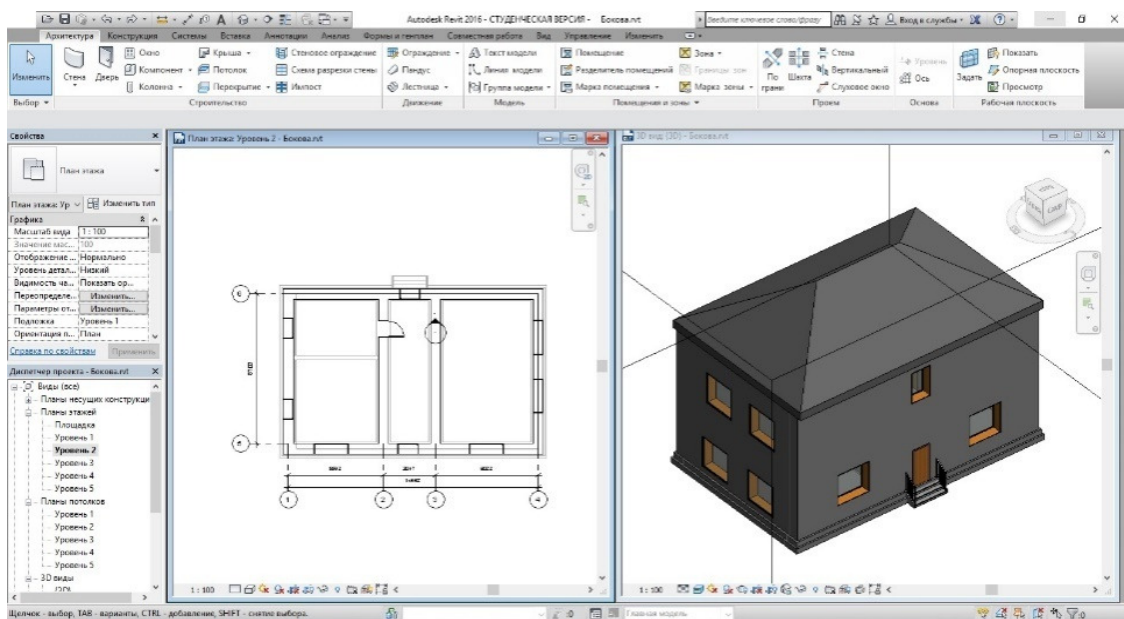


Рис. 1. План первого этажа и 3D-модель в программном комплексе Revit

Изучив возможности Revit, обеспечивающие согласованное и совершенное моделирование, мы выявили следующие преимущества: моделирование в 2D- и 3D-пространстве, а также взаимосвязь с рабочей документацией; большая база семейств, которая представляет собой готовые объекты от стен и ФБС блоков, до светильников и розеток; возможность переводить в семейства сформированные объекты; при формировании модели возможен расчет арматуры в железобетонных конструкциях, а также подбор арматуры в соответствии с этими расчетами; расчет простых конструкций.

После выявления преимуществ мы определили также и недостатки: диспетчер проектов достаточно непростой, в нем содержатся все основные и вторичные создаваемые виды; нет построения плоскостей, не имеются графические примитивы (если не рассматривать линии и дуги, образующие контур); нельзя рисовать чертеж в пространстве модели.

Renga Software совместно с компанией АСКОН и фирмой «1С» разработали базовые продукты для проектирования зданий и сооружений: Renga Architecture – BIM-система для архитектурно-строительного проектирования; Renga Structure – BIM-система для конструктивной части зданий и сооружений (ЖБ и металл. конструкции).

Из двух базовых продуктов Renga Software мы освоили Renga Architecture. Он дает возможность объединения свободного моделирование с объектным представлением строительных элементов, позволяя реализовать архитектурный облик зданий и сооружений, придать ему полный внешний вид, осуществить строение практичным и безопасным [1, с. 186].

При работе в режиме 2D-проектирования (вид в плане), остается возможность создания трехмерной модели в неограниченном пространстве.

Изначально подготавливается рабочая поверхность, затем выстраиваются осевые линии, уровень. Создание осей осуществляется разными способами (прямая по двум точкам, дуга по трем точкам и так далее), их выбор и замена могут выполняться в течении построения оси. Параметры оси задаются в динамических переменных (размер, угол наклона и другие), далее они могут изменяться через свойства элемента.

Действия, связанные с перемещением объектов, преобразованием их свойств в ходе построения или редактирования, а также с привязкой объекта, сразу отражаются на модели, даже если предполагаемые операции с объектом окончательно не подтверждены.

Также в Renga возможно формирование элементов для трехмерного проектирования с удобным перечнем возможностей. Вся документация, которая формируется в программе, соответствует нормативной базе, используемой в России.

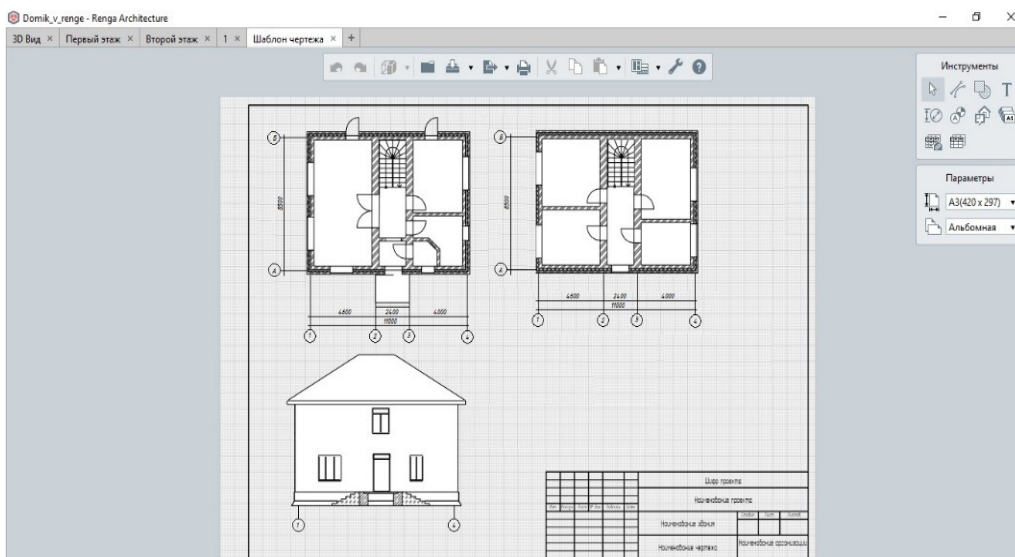


Рис. 2. Оформление на листе в программном комплексе Renga

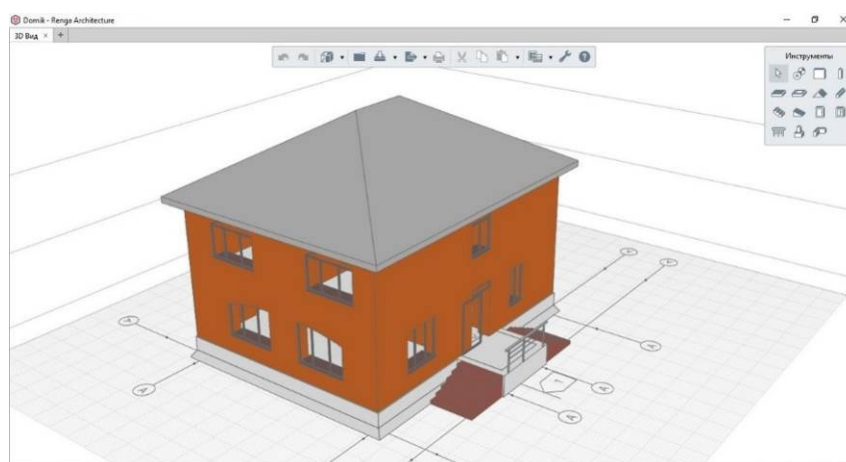


Рис. 3. 3D-модель коттеджа в программном комплексе Renga

Преимущества данного программного комплекса Renga: возможность одновременного проектирования в 2D- и 3D-пространстве, в котором очень удобно и достаточно легко управлять; навигация по проекту легкая и удобная, она производится различными методами: непосредственно через трехмерную модель и с помощью режима «Обозреватель проекта».

Из недостатков мы выявили следующее: нет возможности работать в нескольких видовых окнах; нет спецификаций, связанных с моделью; при оформлении проекта не вся информация переходит на лист (построение осей, размеров для каждого вида элементов); нет модулей для работы с конструкциями.

Renga может сохранять результаты в различных форматах .ifc, .dxf, что дает возможность использования трехмерных и двухмерных данных проекта абсолютно на всех стадиях коллективной деятельности над проектом.

Данные программные комплексы очень просты в изучении и дают большую возможность реализации бесконечных творческих идей. Объеди-

няют независимое моделирование с объектным понятием строительных элементов, что дает возможность продумать архитектурный образ здания и сооружения, придать ему полный внешний вид, сделать строение практичным и безопасным, удобным для жизни и работы людей. Использование современных программных комплексов в строительных компаниях позволяет значительно снизить стоимость внедрения новых подходов к проектированию, а также управлению инвестиционно-строительным процессом [1–9].

#### Список литературы

1. Рид Ф., Кригел Э., Вандезанд Дж. Autodesk Revit Architecture. Начальный курс. Официальный учебный курс Autodesk. ДМК-Пресс, 2017. 328 с.
2. Голдберг Э. Для архитекторов: Revit Architecture. ДМК-Пресс, 2010. 472 с.
3. Голдберг Э. Современный самоучитель работы в AutoCAD Revit Architecture. ДМК-Пресс, 2012. 471 с.
4. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений / Д. П. Ануфриев, Т. В. Золина, Л. В. Боронина, Н. В. Купчикова, А. Л. Жолобов. М. : АСВ, 2013. 208 с.
5. Юшкин В. Н., Рекунов С. С. Расчет инженерных конструкций с использованием МКЭ в смешанной формулировке и в варианте метода перемещений // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования : Международная научно-практическая конференция. Волгоград : ВолгГАУ, 2017. С. 354–358.
6. Купчикова Н. В. Формообразование концевых уширений свай в поперечном сечении и методика их деформационного расчета // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 1 (48). С. 88–96.
7. Купчикова Н. В. Методика расчета свай с уширениями, основанная на свойствах изображений Фурье финитных функций // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 8. С. 24–26.
8. Новые строительные материалы и изделия: региональные особенности производства / Д. П. Ануфриев, Н. В. Купчикова, Н. А. Страхова, Л. П. Кортовенко, В. А. Филин, Е. М. Дербасова, С. С. Евсеева, П. С. Цамаева. М. : Изд-во АСВ (Москва), 2014. 200 с.
9. Ануфриев Д. П., Купчикова Н. В. Эффективные строительные конструкции и технологии на Каспийском инновационном форуме – 2009 // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. № 5. С. 52.

УДК 628.1

#### ОБРАБОТКА ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД В МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

*Г. Б. Абуова, Е. В. Чертина, В. О. Дьяков*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*

В настоящее время повсеместно функционирует множество малых населенных пунктов, отдаленных от централизованных систем водоотведения. В качестве канали-