

УДК 004.9; 378.1

## **О ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА В СИСТЕМЕ Renga**

**В.П. Уласевич**, канд. техн. наук, профессор,

**З.Н. Уласевич**, канд. техн. наук, доцент

*Брестский государственный технический университет,  
г. Брест, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** графическая подготовка студентов, информационное моделирование объектов строительства, Renga – российская BIM-система, проектирование и функционирование объектов строительства; документация соответствует требованиям ЕСКД и СПДС.

**Аннотация:** отмечается важность подготовки студентов, в совершенстве владеющих технологиями информационного моделирования от знаний инженерной графики до ее роли в межпредметных связях с дисциплинами конструкторской подготовки. Информационное моделирование как инструмент познания завоевывает все новые и новые позиции в различных областях деятельности человека. Оно становится главенствующим направлением в проектировании и исследовании новых систем, анализе свойств существующих систем, выборе и обосновании оптимальных условий их функционирования.

Информационное моделирование объектов строительства в виде BIM-технологий широко проникло в область проектирования объектов промышленного и гражданского строительства и многие другие, на первый взгляд, далекие от математики. Поэтому специалистам различных направлений необходимо владеть концепциями и методами информационного моделирования, иметь представление об инструментари и навыках владения ими. Обучение построению информационной модели объектов строительства предложено организовывать в третьем семестре. Обучать студентов информационному 3D-моделированию зданий было решено выполнять с использованием российской BIM-системы Renga, предназначенной для комплексного использования в проектировании объектов строительства с необходимой функциональностью, обладающей интуитивно-понятным интерфейсом и доступной стоимостью. Вся документация, создаваемая в программе, соответствует используемой в России нормативно-технической документации. В тоже время, созданная информационная модель здания используется на всем его жизненном цикле. Важно также, что создаваемая в Renga проектная документация соответствует используемому в России и странах СНГ нормативно-технической документации.

BIM (Building Information Model) – это информационная модель объекта строительства. В такой модели здание воспринимают как

единый объект, в котором соединено все, что касается строительства: архитектура объекта, инженерные конструкции и коммуникации, дизайн интерьера, экономика, все этапы строительства, от сдачи объекта в эксплуатацию, работами по текущим и капитальным ремонтами, вплоть до утилизации объекта. Такой подход помогает экономить время и деньги, избегать ошибок при проектировании, которые могут всплыть уже на этапе возведения объекта, а поэтому дорого обойтись заказчику.

Для создания информационной модели объекта строительства необходимы BIM-программы и BIM-проектировщики, которые с помощью BIM-программы соединят воедино всю документацию, переведут чертежи в 3D-формат и наполнят каждый блок подробной информацией. Среди BIM-программ в России и республике Беларусь в настоящее время заслуживает внимания российской BIM-системы Renga Software [1].

Программный комплекс Renga постоянно обновляется. В настоящее время Renga – комплексная BIM-система для автоматизированного 3D-проектирования по технологии информационного моделирования зданий и сооружений. Она объединяет в себе инструменты для проектирования архитектуры, строительных конструкций, систем жизнеобеспечения зданий и сооружений – инженерных сетей, технологических решений, обладает интуитивно-понятным интерфейсом [2]. Летом 2020 года все три компонента Renga (Renga-Architecture, Renga-Structure и Renga-MEP) были объединены в единый продукт – BIM-систему Renga. Программа настроена под выпуск проектной документации по СПДС и ISO. Импорт и экспорт в обменный формат IFC, а также DWG, позволяет применять BIM-систему Renga в сочетании с другими САПР и BIM-решениями.

В настоящее время остро ощущается потребность в специалистах, способных разрабатывать информационные BIM-модели зданий (сооружений). Решить эту проблему можно, начав их подготовку с первого курса при изучении дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» при условии, что в учебных планах должно быть, заложено на ее изучение не два, а три семестра. Тогда третий семестр обучения

может быть отведен для изучения интерфейса Renga-Architecture с разработкой в качестве примера информационной 3D-модели двухэтажного жилого дома. В Интернете компания Renga Software предоставляет бесплатные версия для учебных целей и домашнего использования. А в качестве индивидуальных заданий рекомендуем использовать задания, разработанные в учебно методическом комплексе [3], который составлен с учетом требований государственных стандартов ЕСКД, Строительных Норм Республики Беларусь (СНБ), стандартов СПДС. Он также содержит достаточный объем вариантов индивидуальных расчетно-графических заданий, одно из которых (см. рис. 1) и использовалось нами для разработки информационной BIM-модели жилого дома в Renga-Architecture, как пример студенту.

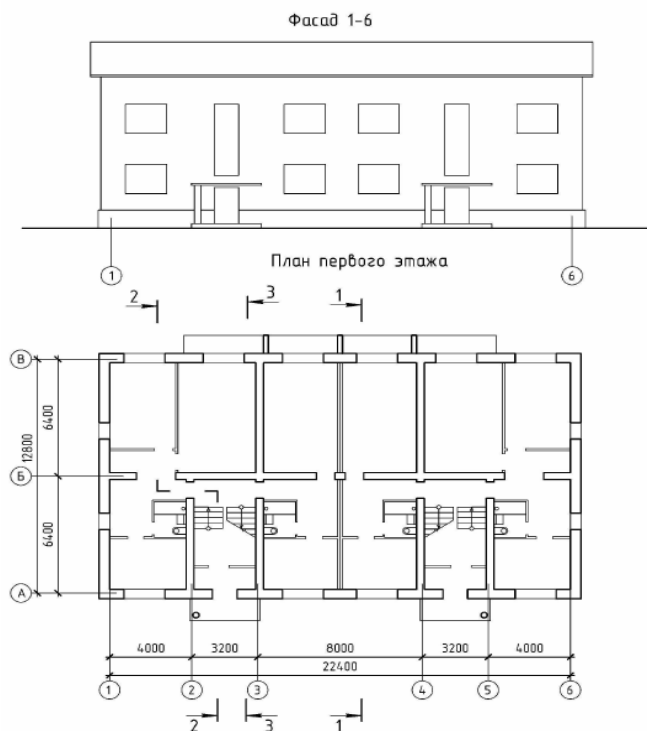


Рисунок 1. Задание на разработку информационной модели домов в Renga

Renga Architecture – это современный продукт для архитектурно-строительного проектирования от компании АСКОН. Его принципиальное отличие от многих других продуктов в том, что он изначально ориентирован на 3D-проектирование и позволяет создавать информационные модели зданий. 2D-проектирование в Renga-Architecture также доступно, но рассматривается как дополнительные возможности системы (см. рис. 4). При построении модели объекта ее 3D-вид – основной; при его закрытии закроется весь проект. Перейти из 3D-вида в любой другой, созданный в проекте 2D-вид, можно из Обзорателя проекта. Управление рабочей областью в каждом из видов осуществляется двухкнопочной мышью с колесиком.

Освоить особенности работы с интерфейсом Renga-Architecture позволяет информация, доступная нажатием кнопки Справка (F1). Для построения модели объекта 3D-вид полный навык работы с интерфейсом может быть получен, изучив в Справке разделы «Оформление документации» и «Первый проект в Renga-Architecture». Именно, после изучения информации, изложенной в Справке (F1) и был построен в Renga по данным (рис.1) 3D-вид информационной модели жилого дома, представленный на Рис. 2.

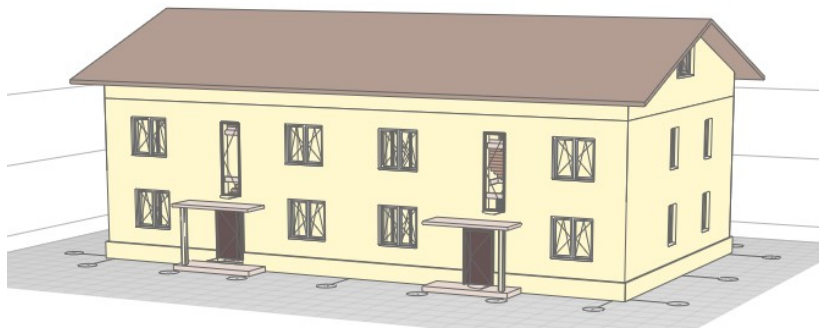


Рисунок 2. 3D-вид информационной модели жилого дома в Renga

Возможность продемонстрировать внутренние части построенной в Renga-Architecture информационной модели (рис.2) путем многократного выполнения команды Скрыть, вызвать ко-

тору из контекстного меню можно нажатием правой клавиши мыши. Полученный 3D-вид модели дома представлен на рис. 3.

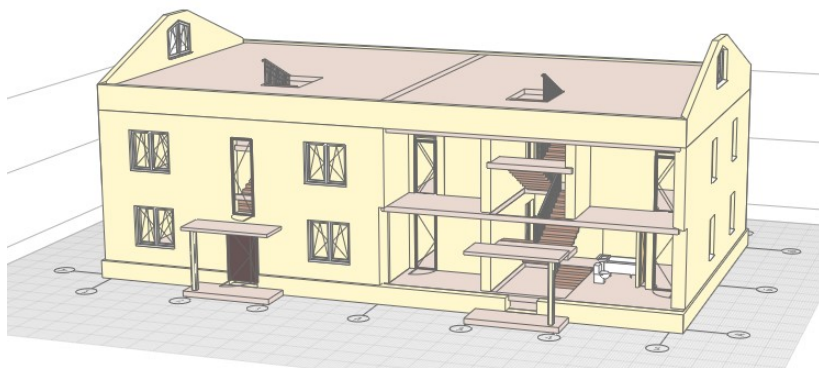


Рисунок 3. Результаты работы команды Скрыть контекстного меню

Для того, чтобы восстановить первоначальный 3D-вид информационной модели жилого дома (рис.2), необходимо после открытия контекстного меню нажатием правой клавиши мыши вызвать команду Показать все.

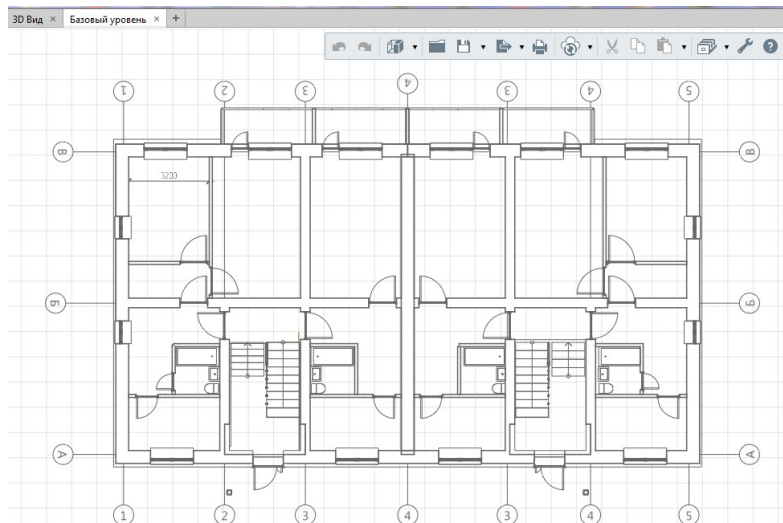


Рисунок 4. План первого этажа, построенный в Обозревателе проекта Renga

Комплекс Renga объединяет в себе несколько решений:

Renga-Architecture; Renga-Structure; Renga-MEP. Благодаря этому разработка полноценного проекта может вестись в одной программе разными специалистами. Поддержке IFC в Renga дает возможность работать с проектами, созданными в других САПР-программах. Это открывает возможности широкого внедрения Renga-Software в учебный процесс на кафедрах строительных ВУЗов: архитектура; строительные конструкции (металлические, железобетонные и др.); технология строительного производства, экономика строительного производства. На кафедре «Начертательная геометрия и инженерная графика» целесообразно ставить вопрос об организации факультативного обучения студентов работе в Renga. Это позволит полноценно завершить графическую подготовку студентов строительных специальностей и включить ее как систему межпредметных связей при подготовке их на старших курсах вплоть до внедрения информационного BIM-моделирования с использованием в учебном процессе Renga при выполнении студентами курсовых и дипломных проектов.

В настоящее время полная версия программы Renga доступна к загрузке с официального сайта. Поэтому все желающие имеют возможность загрузить Renga бесплатно и пользоваться ею неограниченное количество времени. Для студентов и преподавателей существуют специальные учебные комплекты со значительной скидкой. В комплект Renga включены: обучающие материалы; постоянная лицензия; подписка на обновления на 2-3 года. Считаем своим долгом поблагодарить коллектив компании АСКОН за отличную BIM-систему проектирования Renga.

### **Список литературы**

1. **Дубинин, Д. А.** Преимущества использования и развития отечественного BIM: системы для трехмерного проектирования Renga / Д. А. Дубинин, А. А. Набок, В. А. Харин, Л. М. Лаврентьева // Инженерный вестник Дона : журнал. – 2017. – № 3 (46). – С. 57.
2. **Паршина, С. В.** BIM-комплекс Renga – российский программный продукт / С. В. Паршина, Т. А. Низина // Основы экономики, управления и права : журнал. – 2019. – № 1 (19). – С. 53-56.

3. **Начертательная геометрия и инженерная графика** : учеб.-метод. комплекс. В 5 ч. Ч. 4: Строительное черчение / Т. Я. Артемьева [и др.]; под общ. ред. Т. С. Маховой. – Новополюк : ПГУ, 2010. – 232 с.