

Анализ особенностей программных комплексов, поддерживающих технологии информационного моделирования при проектировании зданий

Е.Б. Погосова

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва

Аннотация: Статья содержит подробный анализ программных комплексов, используемых в технологиях информационного моделирования. Представлена сравнительная характеристика преимуществ и недостатков ПО отечественных и зарубежных разработчиков. Детально рассмотрены две самые востребованные на российском рынке — Revit и Renga. В результате анализа, выполненного с учетом потребностей строительного рынка, сформулирован вывод, о том, что использование программы Renga требует значительно меньше трудозатрат для освоения. Немаловажно также, что стоимость данного ПО значительно ниже, чем у конкурентоспособных аналогов. Активное внедрение подобных систем в проектных организациях позволяет значительно ускорить проектно-конструкторские работы и избежать ошибок на многих этапах инвестиционно-строительного процесса. В организациях, применяющих в работе ТИМ-технологии, все участники получают возможность действовать по единому сценарию с взаимозаменяемостью сотрудников, что значительно ускоряет получение конечного продукта.

Ключевые слова: технологии информационного моделирования, здание, модель, архитектура, проектирование, программный комплекс, графика, цифровизация, строительный объект.

Современное общество живет в век цифровых технологий, без которых невозможно полноценное развитие и функционирование всех сфер его жизни. Для любой страны приоритетным является наличие развитого народного хозяйства. В экономике одно из ведущих мест занимает строительство. Эффективное развитие современной строительной отрасли невозможно без цифровизации. На разных этапах создания зданий и сооружений идет постоянный поиск оптимальных решений для производства. В проектировании одним из таких решений является внедрение BIM в работу компании. Использование BIM-технологий открыло принципиально новый этап в развитии строительной отрасли. Термин BIM, (англ. Building Information Modeling), означает объектно-ориентированную модель строительного объекта или комплекса строительных объектов, как

правило, в трёхмерном виде, с элементами которой связаны данные геометрических, физических и функциональных характеристик объекта строительства. Отечественным аналогом является аббревиатура ТИМ, которая расшифровывается как технологии информационного моделирования [1-3].

Существует множество программ, поддерживающих эти технологии. Наиболее популярные из них: Archicad, Allplan, Revit, Renga, MicroStation, Tekla, BIM Wizard, PlanRadar, Edificius BIM Software, BIMx, Navisworks и другие [4-6]. Каждая из программ имеет свои очевидные достоинства и недостатки. Рассмотрим их подробно по нескольким критериям: полноценность функциональных возможностей, простота и наглядность интерфейса, возможность использования единой программы всеми участниками процесса создания модели объекта, сокращение временных затрат работников, поддержка разработчиком и наличие обновлений, ценовая доступность и др.

Результаты сравнения приведенных выше программных комплексов, выявленные отличия, достоинства и недостатки представлены в таблице №1.

Таблица №1

Сравнение ПО, поддерживающего BIM-технологии

№ п/п	Программный комплекс	Преимущества	Недостатки
1	2	3	4
1	Archicad	<ul style="list-style-type: none">• Обеспечение относительно качественной визуализации• Учет российских нормативов и стандартов	<ul style="list-style-type: none">• Высокая стоимость• Сложность проектировки нестандартных зданий и сооружений из-за ориентированности программы на встроенный набор конструкций

1	2	3	4
			<ul style="list-style-type: none">●Невозможность параллельного создания нескольких вариантов одного объекта, для этого необходимо создавать несколько проектов
2	Allplan	<ul style="list-style-type: none">●Поддержка совместной работы●Качественная русификация	<ul style="list-style-type: none">●Недостаточная проработанность средств администрирования при параллельной работе нескольких специалистов над одним проектом●Сложность создания электросетей из-за недостаточной проработки инструмента●Затруднения при необходимости экспорта объектов в формате DWG
3	Revit	<ul style="list-style-type: none">●Совместима с другими программами производства компании Autodesk●Наличие множества различных проработанных функций и элементов●Возможность установки дополнительных плагинов, позволяющих улучшать и оптимизировать проекты●Полностью и корректно русифицирована●Удобный интерфейс	<ul style="list-style-type: none">●Программа не учитывает российские нормативы и стандарты●Замедлена скорость отображения чертежей и модели в окне предварительного просмотра●Отсутствие обратной совместимости● В обновленных версиях не открываются ранее созданные файлы●Отсутствие возможности приобретения в России



1	2	3	4
4	Renga	<ul style="list-style-type: none">• Наличие параметрического моделирования позволяет, параллельно с созданием модели, генерировать 3D визуализация объекта• Учитывает все российские стандарты и нормативные требования без необходимости создания сторонних шаблонов• Упрощено создание пакетов документов в одновременном режиме: презентация для заказчика, проектная документация и пр.• Наличие интуитивно понятного интерфейса программы• Удобно реализованные инструменты для моделирования и армирования несущих конструкций• Наличие VR	<ul style="list-style-type: none">• Отсутствие возможности создания и редактирования генпланов• Отсутствует возможность редактирования разрезов• Отсутствует инструмент для создания наружных сетей
5	MicroStation	<ul style="list-style-type: none">• Поддержка основных форматов чертежей и документации• Поддержка международных стандартов• Выполнение анализа строений, учитывающего множество аспектов	<ul style="list-style-type: none">• Отсутствует адаптация к российским стандартам• Высокая стоимость ПО• Необходимость приобретения дополнительных плагинов и модулей для полноценной работы

1	2	3	4
6	Tekla	<ul style="list-style-type: none">• Наличие VR• Доступный интерфейс	<ul style="list-style-type: none">• Отсутствует поддержка пользователей из РФ• Учитывает лишь часть российских нормативов• Разные уровни подписки
7	BIM Wizard	<ul style="list-style-type: none">• Полная поддержка российской нормативной базы• Наличие автоматической экспертизы для создания смет• Отечественное ПО	<ul style="list-style-type: none">• Узкий перечень реализуемых задач, необходимость приобретения дополнительного программного обеспечения
8	PlanRadar	<ul style="list-style-type: none">• Доступный интерфейс• Возможность работы на android и iOS	<ul style="list-style-type: none">• Отсутствие инструментов для проектирования и моделирования• Учтена лишь часть российских нормативов
9	Edificius BIM Software	<ul style="list-style-type: none">• Рендер относительно высокого качества• Адекватный импорт из многих программ, без нарушения геометрии объектов• Доступная стоимость ПО	<ul style="list-style-type: none">• Отсутствует корректная русифицированная версия• Скучное количество инструментов для расчетов• Не подходит для сложных сооружений и систем
10	BIMx	<ul style="list-style-type: none">• Возможность работы в браузере• Поддержка VR	<ul style="list-style-type: none">• Не продается в РФ• Несамостоятельное ПО
11	Navisworks	<ul style="list-style-type: none">• Регулярные обновления• Взаимодействие с различными программными комплексами, cad-системами, 3D• Самостоятельная проверка объектов на коллизии	<ul style="list-style-type: none">• Высокая стоимость• Некорректная совместимость с разными версиями• Недоступна в России

Из всех представленных на рынке цифровых технологий программных комплексов с поддержкой BIM своей популярностью выделяются Revit и Renga. Revit – продукт, выпущенный американской компанией Autodesk, Renga является отечественной разработкой.

Компания Autodesk разработала 3 различных пакета для ТИМ:

- Revit Architecture — предназначена для использования архитекторами и дизайнерами;
- Revit Structure — создана для разработки несущих элементов конструкции зданий и сооружений;
- Revit MEP — пакет для разработки инженерных сетей зданий;

Revit полностью поддерживает весь жизненный цикл здания. Она позволяет создавать собственные уникальные семейства моделей. В стандартный пакет включены многовариантные библиотеки необходимых объектов. Работа с проектной документацией облегчается реализованным плоским и трехмерным моделированием [7].

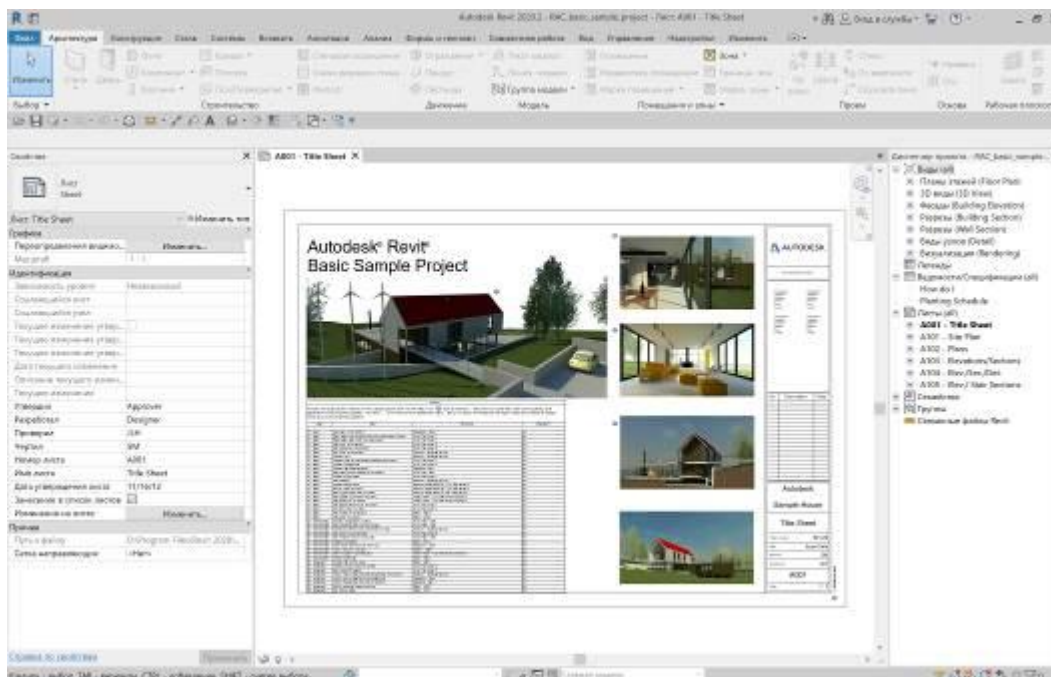


Рис. 1. – Интерфейс программы Revit с открытым типовым проектом

При очевидных преимуществах программы, имеется ряд значимых недостатков. Удобный, в целом, интерфейс программы содержит диспетчер проектов, который нельзя назвать интуитивно понятным, отсутствуют графические примитивы и возможность разрабатывать чертежи в пространстве модели [8]. Существенным недостатком является высокая стоимость данного программного комплекса. В связи с приостановкой работы компании Autodesk в России, с 2022 года отсутствует поддержка пользователей из РФ, что является значимым недостатком программы Revit для отечественных специалистов. На рисунке 1 представлен интерфейс программы и типовой проект.

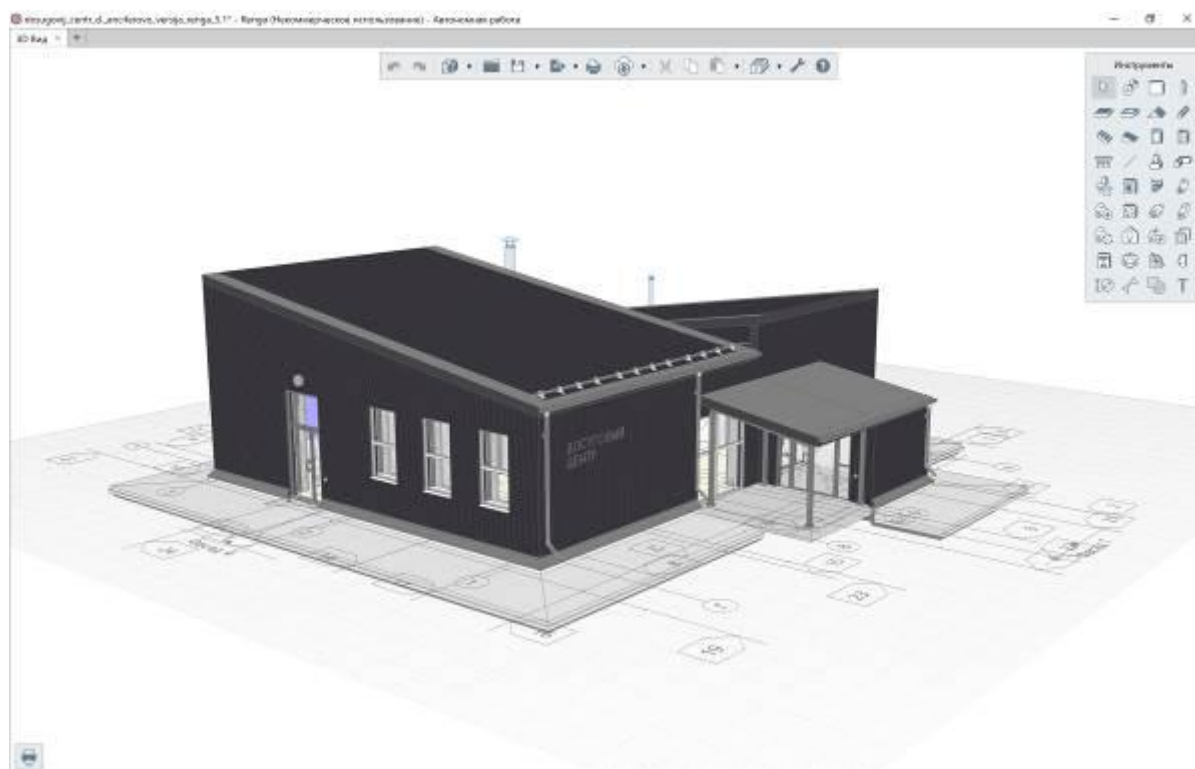


Рис. 2. – Интерфейс программы Renga с открытым типовым проектом

Достойной альтернативой программе Revit является программа Renga, выпущенная коллективом российских разработчиков из Renga Software – совместного предприятия компании АСКОН и фирмы 1С. Использование Renga позволяет решать разнообразные архитектурные задачи,

проектировать здания различных уровней сложности, выполнять взаимоувязку инженерных систем и визуализацию объектов [9,10]. На рисунке 2 представлен интерфейс программы Renga, и типовой проект.

Преимуществом Renga является возможность работы в многооконном режиме, что облегчает выполнение построения как в плоском, так и в трехмерном моделировании. Имеющийся доступный интерфейс обеспечивает очень удобную навигацию. Использование «обозревателя проекта» позволяет легко перемещаться между окнами и рабочими листами. Полученную BIM-модель можно сохранять в различных форматах, что гарантирует полноценную параллельную работу участников проекта.

В результате анализа самых популярных систем для BIM проектирования можно сделать вывод, что выбор программы Renga позволяет значительно уменьшить трудозатраты для освоения. Доступная стоимость этого отечественного ПО делает его востребованным на рынке цифровых технологий для строительной отрасли. Выявленные недостатки программы Renga незначительны, а имеющиеся преимущества характеризуют ее, как наиболее предпочтительную и рекомендуемую для использования в отечественных проектных организациях.

Использование BIM-технологий позволит значительно ускорить работы и избежать ошибок на разных этапах инвестиционно-строительного процесса. Выбор правильного инструмента крайне важен, но не менее важной задачей является внедрение новых программных продуктов и методов работы. ТИМ позволят обеспечить эффективное функционирование всех звеньев строительного процесса, благодаря возможности работы всех участников по одному сценарию с взаимозаменяемостью сотрудников.

Прогресс в строительной отрасли неразрывно связан с развитием ТИМ-технологий: разработкой новых цифровых продуктов и совершенствованием существующих, в том числе и отечественной программы Renga.

Литература

1. Борисов М. П., Вавин А. А., Уткина В. Н. Современные автоматизированные системы Revit и Renga для информационного моделирования зданий // Огарёв-Online. 2020. №3 (140). URL: cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-avtomatizirovannyye-sistemy-revit-i-renga-dlya-informatsionnogo-modelirovaniya-zdaniy
2. Дубинин Д. А., Набок А. А., Харин В. А., Лаврентьева Л. М. Преимущества использования и развития отечественного BIM: система для трехмерного проектирования Renga // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4334
3. Абрамян С.Г., Котляревская А. В., Оганесян О.В., Бурлаченко О.В., Дикмеджян А.А. Проблемы внедрения BIM-технологий в строительном секторе: обзор научных публикаций // Инженерный вестник Дона, 2019, №9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6202
4. Морозова Н.Е., Аль-Згуль С.Х. Управление проектом внедрения технологий информационного моделирования на предприятиях строительной отрасли // Инженерный вестник Дона. 2018. №4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2018/5442
5. Уткина В. Н., Смолин А. Н. Российский опыт применения BIM-технологий в строительном проектировании // Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций: материалы Всерос. науч.-техн. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2018. – С. 201 – 210.
6. Талапов В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
7. Мовчан Д. А. Технология BIM для архитекторов. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 600 с.



8. Шарманов В. В., Мамаев А. Е., Бoleyко А. С., Золотова Ю. С. Трудности поэтапного внедрения BIM // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. №10.

URL: [unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2015/10\(37\)/8_sharmanov_37](http://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2015/10(37)/8_sharmanov_37)

9. Lei Z., Weifang Y. BIM technology of computer aided architectural design and green architecture design // Robotics and Applications (ISRA). IEEE Symposium on. 2012. P. 797-800.

10. Gamayunova O., Vatin N. BIM-technology in architectural design // Advanced Materials Research Vols. 1065-1069. 2015. P. 2611-2614.

References

1. Borisov M. P., Vavin A. A., Utkina V. N. Ogarjov-Online. 2020. №3 (140)

2. Dubinin D. A., Nabok A. A., Harin V. A., Lavrent'eva L. M. Inzhenernyj vestnik Dona, 2017, № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4334

3. Abramjan S.G., Kotljarevskaja A. V., Oganeshjan O.V., Burlachenko O.V., Dikmedzhjan A.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019. №9.

URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6202

4. Morozova N.E., Al'-Zgul' S.KH. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, №4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2018/5442

5. Utkina V. N., Smolin A. N. Izdatel'stvo Mordovskogo universiteta. 2018. pp. 201 – 210.

6. Talapov V. V. Osnovy BIM: vvedenie v informatsionnoe modelirovanie zdaniy [The Basics of BIM: An Introduction to Building Information Modeling]. M.: DMK Press, 2011. p.392.

7. Movchan D. A. Tekhnologiya BIM dlya arkhitektorov [BIM technology for architects]. M.: DMK Press, 2017. p.600.

8. Sharmanov V. V., Mamaev A. E., Boleyko A. S., Zolotova Yu. S. Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy. 2015. №10.

URL: [unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2015/10\(37\)/8_sharmanov_37](http://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2015/10(37)/8_sharmanov_37)



9. Lei Z., Weifang Y. Robotics and Applications (ISRA). IEEE Symposium. 2012. pp. 797-800.
10. Gamayunova O., Vatin N. Advanced Materials Research Vols. 1065-1069. 2015. pp. 2611-2614.