

*Козлов Даниил Дмитриевич, студент 3 курс, факультет «Институт
безотрывных форм обучения»*

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет, Россия, г. Санкт-Петербург*

АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗАГОРОДНЫХ ДОМОВ В РОССИИ

Аннотация: Данная статья проводит анализ внедрения технологии информационного моделирования (BIM и CAD) при малоэтажном строительстве загородных домов в России. В работе рассматриваются основные принципы информационного моделирования, его преимущества и возможности применения в малоэтажном строительстве. Оценивается эффективность внедрения технологии и предлагаются рекомендации по успешному использованию информационного моделирования в данной сфере. Исследование основывается на анализе кейс-стадии и результатов внедрения в России, а также учитывает потенциальные трудности и способы их преодоления. Результаты работы позволяют оценить перспективы развития технологии информационного моделирования в малоэтажном строительстве загородных домов.

Ключевые слова: информационное моделирование, BIM, CAD, малоэтажное строительство, загородные дома, Россия, эффективность внедрения, преимущества, рекомендации.

Annotation: This article analyzes the implementation of information modeling technology (BIM and CAD) in low-rise construction of country houses in Russia. The paper discusses the basic principles of information modeling, its advantages and

possibilities of application in low-rise construction. The effectiveness of technology implementation is assessed and recommendations are offered for the successful use of information modeling in this area. The study is based on an analysis of the case stage and the results of implementation in Russia, and also takes into account potential difficulties and ways to overcome them. The results of the work allow us to assess the prospects for the development of information modeling technology in low-rise construction of country houses.

Key words: information modeling, BIM, CAD, low-rise construction, country houses, Russia, implementation efficiency, advantages, recommendations.

Введение

Строительная отрасль на сегодняшний день является одной из ключевых отраслей экономики, которая постоянно совершенствуется и постоянно внедряет новые технологии для повышения эффективности процессов и качества выполняемых работ. Одной из таких технологий является информационное моделирование (BIM), которое активно применяется в строительстве для создания виртуальных моделей объектов, управления проектами и координации работы различных специалистов.

Однако, при малоэтажном строительстве загородных домов в России, использование информационного моделирования до сих пор остается относительно недостаточно распространенным явлением. Вместе с тем, внедрение данной технологии может принести значительные преимущества, такие как повышение эффективности проектирования, улучшение координации работ, экономии материалов и сокращение сроков строительства.

Целью данной статьи является анализ внедрения технологии информационного моделирования при малоэтажном строительстве загородных домов в России. В работе будут рассмотрены основные принципы информационного моделирования, преимущества его использования в малоэтажном строительстве, а также технологии, такие как Building Information Modeling (BIM) и Computer-Aided Design (CAD), которые применяются в этой

сфере.

Основная часть

Building Information Modeling (BIM) - это методология и процесс создания, управления и обмена информацией о строительном объекте в виде цифровой модели. Она включает в себя не только геометрическое представление здания, но и информацию о его конструкции, материалах, компонентах, системах и процессах эксплуатации.



Рисунок 1. BIM-технология на примере малоэтажного загородного дома

Основные принципы BIM:

1. **Централизованное хранение данных:** BIM предоставляет единое централизованное хранилище для всех данных, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией здания. Это позволяет различным участникам проекта обмениваться информацией и синхронизировать свои действия.

2. **3D-моделирование:** BIM использует трехмерное моделирование для создания визуального представления здания. Это позволяет лучше понимать пространственные отношения между элементами и обнаруживать возможные конфликты и ошибки еще на стадии проектирования.

3. **Информационное наполнение:** BIM предусматривает включение дополнительной информации к объектам модели, такой как характеристики материалов, стоимость, сроки выполнения работ и другие атрибуты. Это

позволяет проводить анализы, расчеты и принимать обоснованные решения на основе дополнительных данных.

4. Коллаборация и координация: BIM облегчает сотрудничество между различными участниками проекта, такими как архитекторы, инженеры, проектировщики и строители. Он позволяет им работать над одной цифровой моделью, обмениваться информацией и координировать свои действия, чтобы избежать конфликтов и ошибок.

5. Временной аспект: BIM также включает информацию о времени, то есть расписание выполнения работ, сроки поставок материалов и другие временные параметры. Это помогает планировать и управлять процессом строительства, предотвращая задержки и конфликты.

Внедрение BIM (Building Information Modeling) в малоэтажном строительстве загородных домов дает огромные преимущества, которые значительно улучшают качество проекта и оптимизируют весь процесс строительства. BIM представляет собой инновационную технологию, которая интегрирует различные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации зданий в единую информационную модель. Одним из ключевых преимуществ внедрения BIM в малоэтажное строительство является возможность сократить затраты. BIM позволяет более точно оценить стоимость проекта, учитывая все его аспекты, начиная от материалов и заканчивая рабочей силой. Это помогает избежать непредвиденных расходов и оптимизировать бюджет строительства. Кроме того, BIM повышает эффективность работы команды проекта. Благодаря единой информационной модели, все участники проекта имеют доступ к актуальным данным, что упрощает коммуникацию и сотрудничество между архитекторами, инженерами и подрядчиками. Все изменения, вносимые в модель, автоматически отражаются на всех связанных с ней документах и чертежах, что снижает риск ошибок и конфликтов. Еще одно преимущество BIM - возможность визуализации проекта. С помощью компьютерных систем CAD (Computer-Aided Design), которые являются частью BIM, архитекторы и дизайнеры могут создавать детальные 3D-модели зданий. Это позволяет

клиентам получить реалистичное представление о будущем доме еще до его строительства, что помогает принимать более обоснованные решения и вносить изменения на ранних стадиях проектирования. Внедрение BIM в малоэтажное строительство открывает новые возможности для инноваций и совершенствования процессов. Например, с помощью BIM можно проводить анализ энергетической эффективности здания, оптимизировать планировку помещений, улучшить системы вентиляции и кондиционирования воздуха, а также использовать экологически чистые материалы и технологии. В заключение, внедрение BIM в малоэтажном строительстве загородных домов является важным шагом в направлении оптимизации и улучшения процессов в строительной отрасли. Эта технология позволяет сократить затраты, повысить эффективность работы, снизить риски ошибок и конфликтов, а также открыть новые возможности для инноваций. Все это вместе делает BIM незаменимым инструментом для современных строительных проектов.

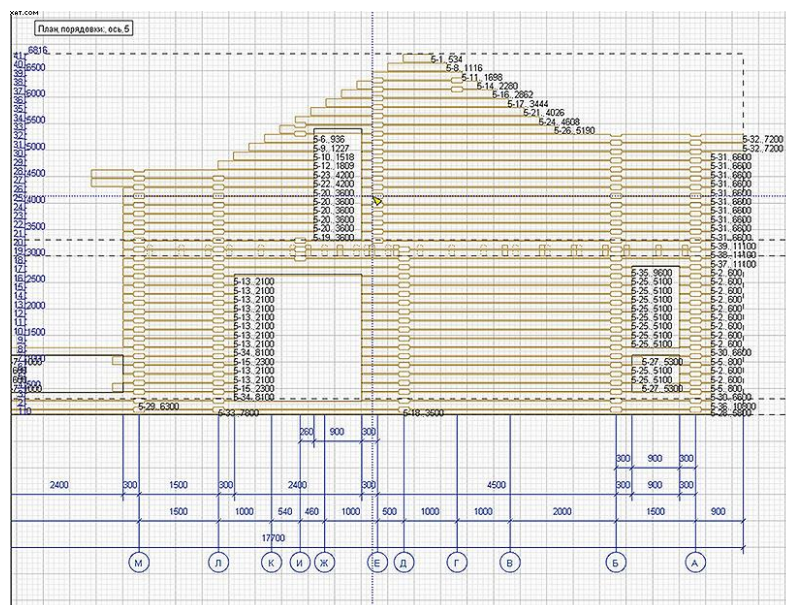


Рисунок 2. CAD-технология

Основопологающими принципами CAD являются:

1. Точность и масштабируемость: CAD имеет возможность создавать уникальные модели высокого качества с высокой точностью, также поддерживает увеличение объектов в любых масштабах. Это позволяет

инженерам и архитекторам работать с деталями проекта на разных уровнях и в разных масштабах.

2. Геометрическое моделирование: CAD позволяет создавать геометрические модели индивидуальных объектов, включая их форму, размеры и взаимосвязи. Это позволяет инженерам и архитекторам визуализировать и анализировать объекты до их физического создания.

3. Использование стандартов и готовых библиотек: CAD обычно содержит библиотеки стандартных деталей, компонентов и материалов, которые могут быть использованы при проектировании. Это даёт возможность упростить разработку и обеспечить соответствие промышленных стандартов, а также их согласование с процессом проектирования во избежание коллизий в том числе.

4. Интерактивность и редактирование: CAD предоставляет пользователю возможность интерактивно взаимодействовать с моделями, изменять их параметры и редактировать детали проекта. Это позволяет быстро вносить изменения и проводить итеративные процессы проектирования.

5. Создание технической документации: CAD позволяет автоматически генерировать готовую техническую документацию, включая чертежи, спецификации и статьи. Это облегчает создание и обновление документации, улучшает коммуникацию и обеспечивает согласованность в рамках проекта.

6. Интеграция с другими системами: CAD часто интегрируется с другими программами и системами, такими как аналитические инструменты, CAM (Computer-Aided Manufacturing) и PLM (Product Lifecycle Management). Это позволяет в свою очередь улучшить процессы проектирования, производства и управления жизненным циклом продукта.

Применение CAD в малоэтажном строительстве загородных домов позволяет инженерам и архитекторам создавать точные и детальные модели, улучшать эффективность проектирования и обеспечивать согласованность между различными участниками проекта до процесса строительства.

Renga специалисты « ПроектСистем» решили использовать для работы над проектами индивидуальных жилых домов, так как одним из основных их заказчиков является компания, которая занимается строительством таких объектов. Погружение в BIM-проектирование сначала давалось не просто, нужно было перестроить мышление с двухмерного на трехмерное, приходилось обращаться к руководству пользователей, а порой и к помощи специалистов технической поддержки. Полностью разобраться в системе и оценить преимущества, которые несет в себе BIM, удалось после выполнения нескольких проектов Renga (рис. 3). Схожую модель конструктива удалось выполнить в ArchiCAD.



Рисунок 3. Проекты индивидуальных жилых домов, выполненные Renga

Несмотря на то, что каждый спроектированный дом уникален по архитектурным решениям, выпускаемая документация по проекту в целом имеет много общего.

В архитектурных решениях отображаются планы этажей, разрезы, фасады, экспликации помещений, ведомость отделки помещений, ведомость отделки фасадов и ведомость заполнения дверных и оконных проемов (рис. 4).

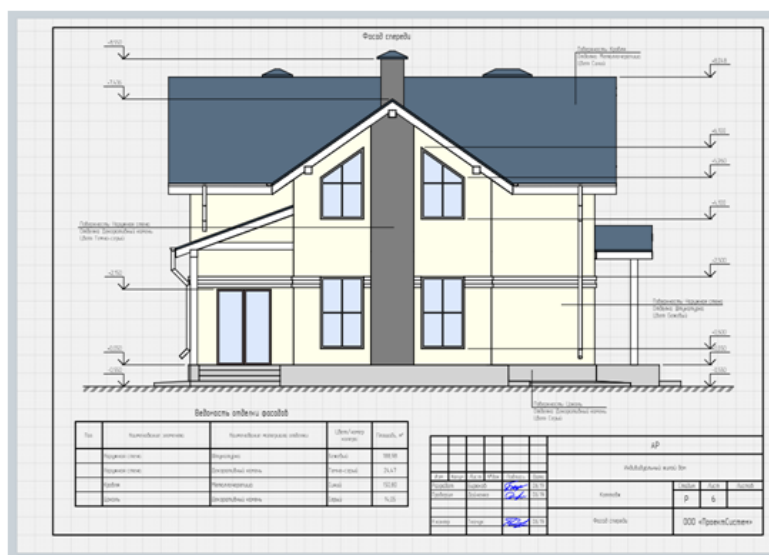


Рисунок 4. Пример чертежа из архитектурной части проекта

Очень удобно, что все ведомости в архитектурном разделе можно получить автоматически, не прикладывая усилий и не тратя времени.

Конструктивный раздел включает планы фундаментов, кладочные планы с перемычками, схемы расположения монолитных поясов, раскладку плит перекрытий, план стропильной системы кровли, детализировочные чертежи, план сборки каркаса (рис. 5).

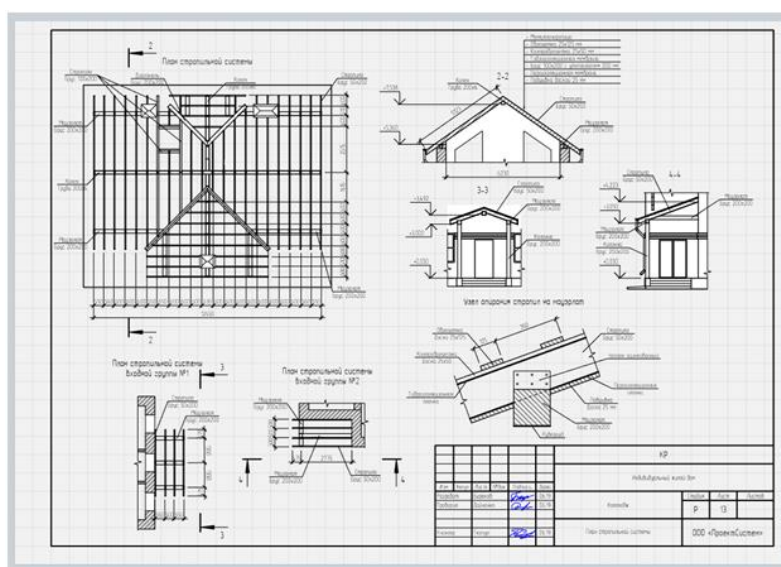


Рисунок 5. Пример чертежа из конструктивной части проекта

Раньше выполнение чертежей стропильной системы сложных кровель

было весьма трудоемким процессом для проектировщиков компании. Полученные при этом 2D-чертежи не гарантировали, что схема раскладки стропил будет понятна строителям. Renga проектировщики смогли создать 3D-узлы для лучшего понимания стыковки элементов в сложных местах (рис. 6).

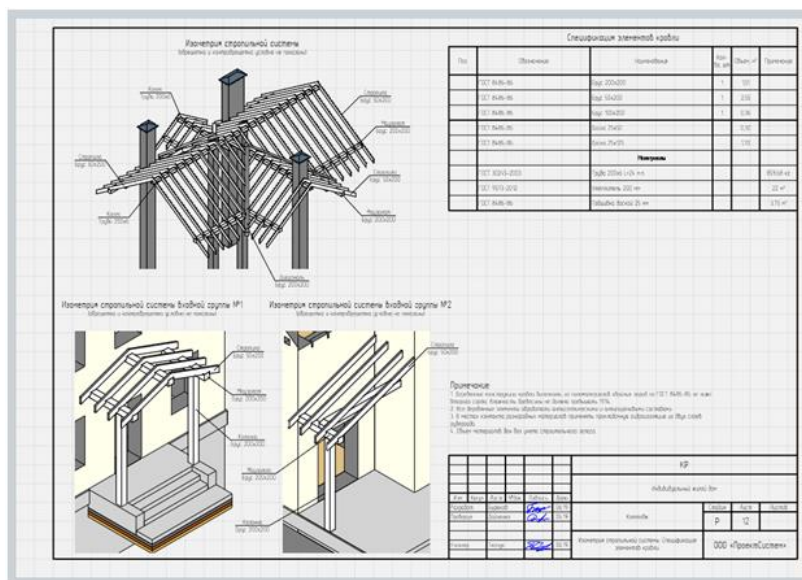


Рисунок 6. Чертеж стропильной системы

Инструменты Renga позволили настроить отображение видов. Раньше специалистам приходилось оформлять архитектурные планы, после чего копировать план и приступать к оформлению кладочного плана. Это было не удобно, так как при внесении изменений приходилось выполнять двойную работу. Renga в настройках отображения вида можно скрыть элементы заполнения проемов, таким образом получить один и тот же вид, но с различным отображением. Именно поэтому при внесении изменений в проект они отображаются на всех видах и спецификациях, и перевыпуск проекта занимает минимум времени. Особенно в этом помогает пакетный экспорт чертежей в PDF для создания альбома чертежей.

После выполнения нескольких проектов проектировщики создали шаблон, который увеличивает скорость проектирования в несколько раз. Шаблон уже содержит все необходимые стили объектов; частично оформленные чертежи; спецификации, заполняющиеся автоматически по мере

создания модели; 2D-узлы; имеются общие данные по проекту; предварительный расчёт материалов. Это позволяет им прикладывать меньше усилий по оформлению проектной документации после проработки модели.

Результат:

Специалисты ООО «ПроектСистем» стали полноценно использовать BIM-систему Renga для проектирования индивидуальных жилых домов.

Основные преимущества работы в программе, которые они отметили по сравнению с 2D-черчением это:

- наглядность модели: процесс создания проекта намного упростился;
- автоматическое формирование спецификаций. Они не только автоматизируют подсчет ведомостей и спецификаций, но и позволяют избегать ошибок;
- ускорение работы за счет автоматизации процесса проектирования.

Теперь вместо выполнения отдельных действий по отрисовке планов, разрезов и всех фасадов проектировщик выполняет только одну задачу, которая по трудоемкости сопоставима с обычной отрисовкой планов этажей, а все остальные виды получает автоматически.

Таким образом, специалисты отметили, что новая система позволила в значительной степени увеличить скорость проектирования коттеджей. Если при двухмерном проектировании на создание только одного коттеджа уходило порядка 1-2 недель, то сейчас Renga проект коттеджа выполняется за 3-5 дней, при этом прорабатываются и архитектурная, и конструктивная его части. Renga позволила компании увеличить количество заказов на создание индивидуальных жилых домов, за счет их быстрого и качественного выполнения.

Заключение

Внедрение информационного моделирования, таких как BIM и CAD, в малоэтажное строительство загородных домов в России представляет значительные преимущества и потенциал для улучшения процессов

проектирования и строительства.

Внедрение информационного моделирования при малоэтажном строительстве загородных домов в России является перспективным и эффективным подходом. Оно позволяет повысить качество проектов, сократить затраты и риски, улучшить сотрудничество и коммуникацию, а также увеличить удовлетворенность заказчиков.

Для успешной реализации потенциала информационного моделирования в строительстве необходимо продолжать развивать обучение кадров, совершенствовать технологическую базу и создавать стандарты и регуляторные документы, специфичные для отечественной строительной отрасли.

Библиографический список:

1. Астафьева, Н.С., Кибирева, Ю.А., Васильева, И.Л. Строительство Уникальных Зданий И Сооружений // Преимущества использования и трудности внедрения информационного моделирования зданий. 2017. №8(59). С. 41–62.
2. Данилов М.В. Расчет экономической эффективности внедрения BIM-технологии в работу проектной организации // Социально-экономическое управление: теория и практика. № 1(32) 2018. С. 91– 94.
3. Уровень применения BIM в России. Отчет об исследовании // ООО «Конкуратор». 2019. 49 с.
4. Федоров А.А. Инженерный вестник Дона // Анализ стратегий внедрения информационного моделирования в лидирующих странах. № 4(55) 2019. С. 21.
5. Применение BIM-системы Renga для проектирования индивидуальных жилых домов. Опыт ООО "ПроектСистем". Режим доступа: <https://ardexpert.ru/project/17420> (дата обращения: 24.05.2023).
6. Daniotti, B. Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment. 2019. P. 4–5.
7. Ginzburg A., Shilova L., Shilov L. The modern standards of information

modeling in construction Scientific Review. 2017. №9. P. 16–20.