

ОПЫТ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ **Т.И.Козлова, В.В.Талапов**

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия.

Архитектурно-строительное проектирование – один из главных потребителей новейших достижений в области информационных технологий. На сегодняшний день основное применение здесь находит компьютерная графика, уровень использования которой стал настолько высок, что даже опытные специалисты не всегда могут отличить ее от ручной. Но компьютерное проектирование уже поднялось на следующий уровень – создание информационной модели объекта.

Технология Информационного Моделирования Зданий (Building Information Modeling - BIM) [1] – это не просто трехмерное отображение проектируемого объекта в том или ином графическом стиле с определенной степенью условности (эскизы, чертежи, перспективные виды, визуализация с материалами и тенями). BIM – это компьютерное проектирование, когда создается виртуальная модель здания со всеми заложенными в него техническими и функциональными параметрами. Здание фактически строится таким, каким оно должно быть, в натуральную величину, но внутри компьютера, точнее, компьютерной программы, которая и позволяет проектировщику генерировать информационную модель.

Конечно, модель приобретает свой законченный вид не сразу, предполагая эксперименты, переделки и постепенное насыщение все большей информацией. После этого (или на любом промежуточном этапе работы) можно как обычно генерировать любые чертежи, перспективные виды и всевозможную визуализацию, а также по компьютерной модели можно производить всевозможные расчеты, фактически симулируя эксплуатацию здания.

Технологическая линия компьютерного проектирования с использованием BIM содержит обязательный элемент – комплекс программ, генерирующих информационную модель здания, а также необходимое количество специализированных расчетных программ, производящих по модели те или иные вычисления. Причем создатели модели могут не всегда даже знать, какие именно характеристики здания будут рассчитываться в дальнейшем, их задача – сработать точно и достоверно, пополняя модель в случае необходимости новой информацией (например, задать дополнительный слой утеплителя на стенах).

Но главная особенность применения BIM – специалист теперь не разрабатывает проект здания, он строит это здание в виртуальном пространстве. Мы умышленно использовали термин «специалист», а не «архитектор», поскольку технология BIM позволяет резко сокращать число исполнителей. В идеале это может быть один человек, но мыслящий комплексно, энциклопедически, квалифицированно представляя все стадии строительства и существования здания: от эскиза до эксплуатации. Осуществляется его деятельность в Гибридной Среде Архитектурного Проектирования [2].

В настоящее время технология BIM уже доказала свою эффективность и получает широкое применение в проектировании новых зданий [3]. Без нее просто немислимы такие емкие по расчетам направления, как экологическое и энергосберегающее

проектирование.

Пришло время внедрять эту технологию и в реставрационной и реконструкционной деятельности. Реставрационное проектирование – та область, которую пока в наименьшей степени затронули современные компьютерные технологии. А ведь исследование историко-архитектурного наследия предполагает большую аналитическую работу с архивными и проектными документами, старыми фотографиями. Результатом информатизации этого направления является создание электронных каталогов с использованием баз данных - локальных и общегосударственных. Они включают в себя наборы объемных моделей памятников архитектуры и их элементов, а также исторических территорий городов, и пока содержат в себе лишь общую информацию об объекте. Это текстовое описание, изображения, картографическая информация. 3D-модели применяются как при проведении реставрационных работ (подбор цвета и фактуры отделочных материалов и др.), так и в экспозиционной деятельности музеев, а также служат основой для теоретического осмысления материала, представляя многообразие форм и деталей.

Главная трудность внедрения BIM в реставрационное проектирование – создание информационной модели исторических объектов, которые в большинстве своем выделяются сложностью и богатством форм и внешних архитектурных элементов. Нужно скрупулезно и точно воссоздать геометрию памятника архитектуры. Если на этом этапе все сделано правильно, дальше в руках специалистов оказывается вся мощь современного компьютерного проектирования, поскольку построенная компьютерная модель автоматически является информационной моделью здания и пригодна для необходимых расчетов и получения рабочей документации.

Современные программы, создающие информационную модель здания, хорошо приспособлены к условиям нового проектирования. Да и архитектору легче – используешь самые современные формы и передовые технологии, делаешь так, «как нужно».

При реставрации сложнее – нужно сделать так, «как было». При этом во многих случаях требуется максимально приспособить здание к условиям современной эксплуатации. Фактически решается обратная задача, и информационное моделирование является здесь серьезным подспорьем.

Для выработки методики применения технологии BIM нами в НГАСУ (Сибстрин) были проведены эксперименты по созданию информационных моделей памятников архитектуры. Для начала были взяты два новосибирских объекта: «Дом композиторов» (Рис. 1(a,b)) и гостиница «Метрополитен» (Рис. 2(a-c), Рис. 3(a,b)) - типичные примеры кирпичной архитектуры сибирского региона начала XX века. Их фасады насыщены деталями и отличаются многообразием архитектурного оформления. В настоящее время оба здания используются по утилитарному назначению, но слабо приспособлены к условиям современной эксплуатации.

В качестве программного средства создания информационной модели использовался Autodesk Revit Architecture 2009.



a)

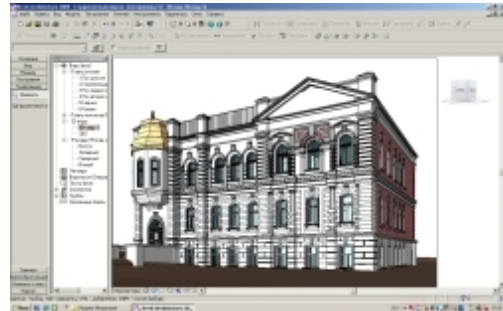


b)

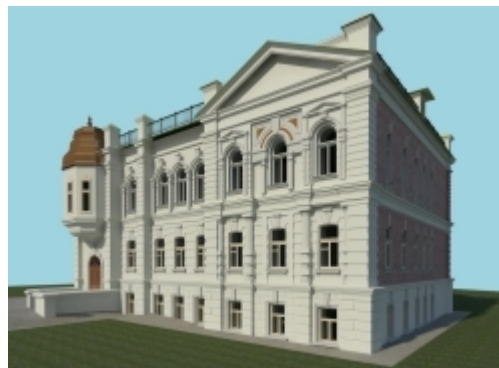
Рис. 1(a,b). «Дом композиторов»: a) вид здания; b) его компьютерная модель



a)



b)



c)

Рис. 2(a-c). Гостиница «Метрополитен»: от здания к компьютерной модели



a)



b)

Рис. 3(a,b). Гостиница «Метрополитен»: различные виды

Задачу компьютерного моделирования осложняло то обстоятельство, что все архитектурные элементы зданий являются уникальными (Рис. 4(a-c)) (эта ситуация типична для памятников архитектуры). Мы уже останавливались подробно на конкретных методах использования программы Revit для создания базовых элементов архитектурного оформления здания [4]. Но хочется еще раз отметить, что получившиеся в процессе работы библиотечные элементы («побочный продукт» моделирования) можно использовать при новом или реконструкционном проектировании в исторической застройке, а это, думается, еще более важно, чем сама модель конкретного памятника архитектуры.



a)



b)



c)

Рис. 4(a-c). «Дом композиторов»: архитектурные элементы

Реставрационная деятельность имеет целый ряд специфических особенностей, в которых именно BIM является весьма эффективным инструментом. Например, часто в ходе реставрации производятся остановки работ для фиксации раскрытых частей памятника, а иногда и разработки нового реставрационного решения, если в процессе раскрытия памятника всплывают новые неизвестные ранее обстоятельства. В такой ситуации информационная модель позволяет быстро и

оптимально производить корректировки в проектной информации, которые незамедлительно учитываются во всей модели и исполнительных чертежах.

Появляется также возможность проанализировать проектное решение в режиме реального времени, уже на стадии проектирования производя индивидуальную оценку объекта на основе всестороннего рассмотрения различных аспектов, будь то композиционные и стилистические связи между памятником и его архитектурной средой, или отношение к позднейшим наслоениям.

Важное условие продления жизни памятника – его активное включение в существование современного общества путем наделения практической функцией, предусматривающее насыщение здания необходимым инженерным оборудованием. А это, ко всему прочему, новые инженерные решения и дополнительные нагрузки на конструкции и коммуникации, а то и просто усиление конструкций и новые коммуникации, на что старое здание рассчитано не было (Рис. 5(a,b)). В этой ситуации технология BIM позволяет анализировать конструкции и само сооружение до того, как все замыслы воплотятся в реальность, что очень важно при сохранении памятника как функционирующего в современных условиях целостного архитектурного организма. Следует особо отметить возможность производства расчетов на основе модели сразу после выполнения геометрических построений. Таким образом, обеспечивается высокая скорость и уровень подготовки проектной документации, прогнозирование эксплуатационных характеристик, повышение качества и точности проектных работ за счет эффективного взаимодействия между участниками проектного процесса в организации. Специалисты различного профиля могут одновременно работать с одной и той же моделью.

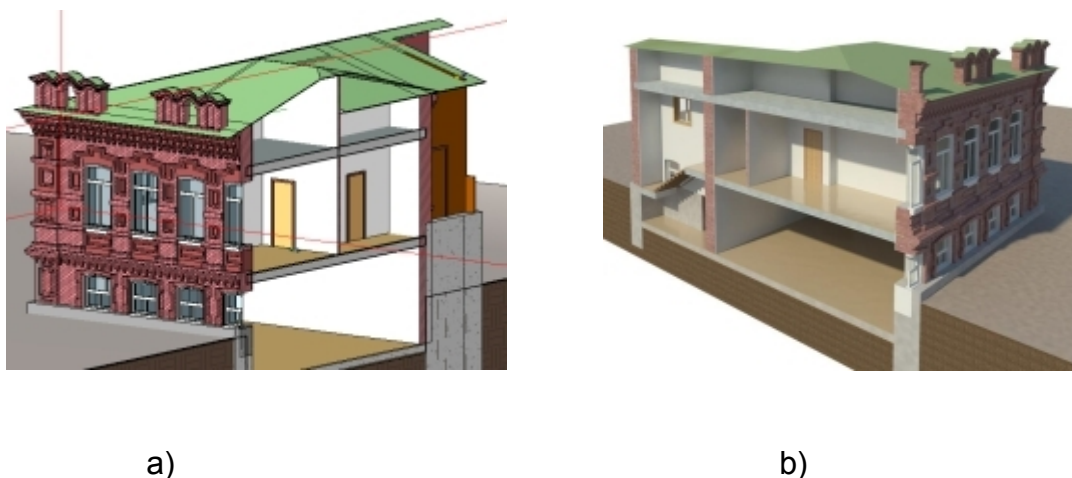


Рис. 5(a,b). Информационная модель: трехмерные разрезы здания

Конечно, компьютерный расчет характеристик здания – весьма ответственное занятие, требующее особой достоверности вводимой информации. В условиях памятников архитектуры оно осложняется почти полным отсутствием проектной документации и изменениями, произошедшими в здании за время его существования. Поэтому архитектурное и особенно инженерное обследование сооружения должны быть безошибочными. На практике же эти ошибки случаются. Лучше находить и исправлять эти ошибки на компьютерной модели, а не в реальной жизни.

Информационное моделирование зданий поднимает реставрационное проектирование на качественно новый уровень. И это идет на пользу всем участникам градостроительного процесса. Конечно, город должен строиться, развиваться, но не за счет уничтожения исторической памяти, а за счет бережного отношения к сохранившимся объектам архитектурного наследия. Важно, чтобы преобладал комплексный подход к реставрационным проблемам, для решения которых технология BIM открывает перед нами новые возможности.

Литература

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. John Wiley & Sons, 2008.
2. Асанович А. Компьютерные средства и эволюция методологии архитектурного проектирования. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора архитектуры. М., 2007.
3. Талапов В.В. Информационная модель здания – опыт архитектурного применения. Архитектура и современные информационные технологии /AMIT: электрон. журн. 2008. № 4(5). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2008/4kvart08/Talapov/article.php>
4. Козлова Т.И., Романова Л.С., Талапов В.В. Информационное моделирование зданий – опыт применения в реконструкции и реставрации. САПР и графика. М, 2009, №8, с.4-7.