

О МЕТОДИКЕ ПРИМЕНЕНИЯ BIM В МОДЕЛИРОВАНИИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

Т.И. Козлова, В.В.Талапов

Кафедра Архитектурного проектирования зданий и сооружений, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия

Аннотация

Использование технологии информационного моделирования зданий в реставрационном проектировании открывает новые возможности виртуального эксперимента, но и требует разработки новых методик компьютерного моделирования, специфических для памятников архитектуры. В настоящей статье формулируются некоторые особенности применения технологии BIM в моделировании памятников архитектуры. Работа проиллюстрирована примерами информационного моделирования памятников архитектуры XIX века в Новосибирске.

Ключевые слова: BIM, информационная модель, памятник архитектуры

ABOUT METHODS OF USING BIM IN MODELING OF ARCHITECTURAL MONUMENTS

T. Kozlova, V.Talapov

Chair of Architecture and Building Design, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk, Russia

Abstract

The application of Building Informational Modeling for Restoration Design open new possibilities of virtual experiments, but need a creation of new special methods of computer modeling for Architectural Monuments. We formulate some features of using BIM in modeling of Architectural Monuments in this article. All illustrations show the using of Building Informational Modeling for Architectural Monuments of XIX century in Novosibirsk.

Keywords: BIM, information model, architectural monument

Ранее мы уже писали об экспериментах по применению технологии BIM информационного моделирования зданий в реставрационном проектировании [1] и возникающих при этом особенностях и преимуществах перед традиционными CAD-технологиями.

В современном понимании BIM - это вся информация о здании, имеющая числовое описание и нужным образом организованная и взаимосвязанная, используемая как на стадии проектирования, строительства, реконструкции или реставрации, так и в период его эксплуатации и даже сноса. Создание такой модели существенно облегчает работу с объектом, поскольку позволяет в виртуальном режиме состыковать и согласовать все компоненты и системы здания и проверить их функциональность [2].

Одна из основных новых возможностей, которые открывает перед архитекторами технология BIM – это проведение виртуальных экспериментов с моделью здания на стадии его проектирования, проводимое с помощью, так называемой, исследовательской модели. Эта модель используется не для конкретной цели проекта (например, получения проектной документации), а имеет более широкое предназначение, но не требует детализации конкретного проекта. В частности, таким способом можно решать задачи оптимизации отдельных проектных решений, что раньше производилось вручную и в голове архитектора. Исследовательская модель – своего рода экспериментальная площадка для проектировщика [3]. В результате ее использования становится более точным и качественным анализ различных проектных вариантов, поскольку появляется возможность произвести необходимые расчеты сразу после моделирования возникшего замысла и по ним увидеть преимущества того или иного архитектурного, конструкторского, инженерного, энергосберегающего или иного решения [4].

Применение подобных методов особенно важно для приспособления памятников архитектуры к современным условиям эксплуатации, поскольку исследовательская модель позволяет виртуально проверить функционирование современных инженерных систем, которых раньше в здании не было.

При этом особо важно подчеркнуть, что информационная модель здания - это виртуальная модель. Физически BIM существует только в памяти компьютера. Поскольку развитие технологии BIM в наше время находится только на своей начальной стадии, еще не выработан единый стандарт информационного моделирования зданий. Поэтому форма, содержание и способы работы с конкретной информационной моделью определяются используемым ее создателями программным обеспечением [2], а перенос информационной модели с одной платформы на другую без потери данных пока невозможен.

Проще говоря, современный проектировщик, работающий в технологии BIM, на 100% зависит от той конкретной компьютерной программы, в которой он начал работать и работает по сей день, а смена платформы без потери осуществленных наработок пока не представляется возможной. Если вы переходите с одной программы на другую – делайте все заново. Так что первоначальный правильный выбор программного обеспечения для BIM в наше время имеет принципиальное значение.

Нами для работы были взяты пакеты Revit Architecture и Revit Structure компании Autodesk как наиболее неприхотливые по требованиям к компьютерной технике и простые в использовании. Еще одной причиной, определившей выбор программного обеспечения, стала хорошая совместимость Revit с другими расчетными программами, работающими в BIM. В частности, с комплексом Autodesk Robot Structural Analysis, применяемым для конструктивных расчетов. В этом случае архитектору-реставратору не надо создавать специальную расчетную модель – таковой будет уже созданная им архитектурная модель здания. При условии, что она создавалась правильно.

Таким образом, теоретически отпадает необходимость в «посредниках» и «переводчиках» при решении архитектором-реставратором проектных задач для памятников архитектуры. Его связь с объектом исследования и техническими средствами такого исследования благодаря BIM становится более прямой и непосредственной. Архитектор может теперь формулировать возникающие инженерные задачи на «родном» для него языке форм и элементов здания и заниматься ими самостоятельно без посторонней помощи.

Это – теоретически. На практике же для широкого и продуктивного использования информационного моделирования в реставрационной практике кроме совершенного владения программами BIM необходима также четкая и совершенная методика создания информационных моделей. Поскольку в дальнейшем эта модель позволит совершать многочисленные расчетные действия, она должна быть максимально удобной, универсальной, точной и правильной, чтобы каждый раз не тратить время на переделку модели под вновь возникающие конкретные задачи.

Вопросами создания такой методики и занимаются авторы настоящей статьи. Все эксперименты пока проводятся на примере новосибирских памятников архитектуры конца 19 века (Рис. 1).

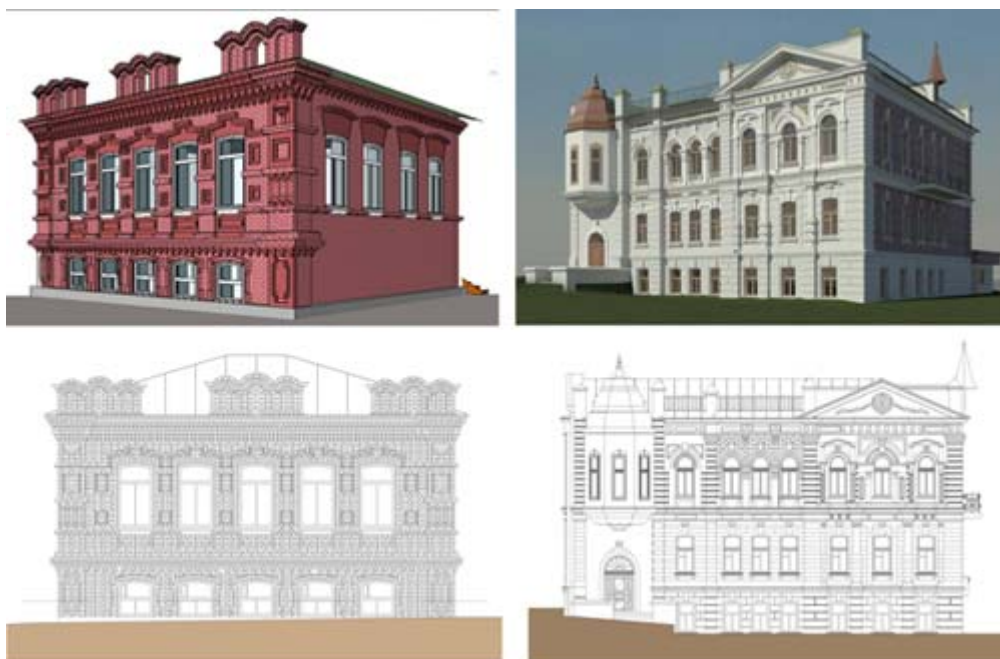


Рис. 1. Информационные модели памятников архитектуры «Дом композиторов» и «Гостиница Метрополитен» в Новосибирске

Конечно, работы еще много, но уже сейчас в методике информационного моделирования зданий можно выделить приводимые ниже элементы, специфичные именно для памятников архитектуры. (Хотя наша работа ведется в программах семейства Autodesk Revit, отмеченные особенности явно носят общий для технологии BIM характер и пригодны для пользователей других BIM-программ.)

1. Создание модели должно происходить поэтапно. Первоначально строится каркас, несущие и ограждающие конструкции здания. Следующий этап заключается в постепенном наложении всех архитектурных декоративных элементов, вставке окон и дверей с привязкой к уже существующим уровням. Благодаря этому модель строится целостно, уже на первых шагах существует ясное представление обо всем объекте. При этом можно активно использовать наработки плоских чертежей планов, фасадов и т.п., сделанные ранее в CAD-программах, например в AutoCAD.

2. Архитектурные элементы памятников, как правило, уникальны, и не имеют большого количества типоразмеров. Поэтому для исключения избыточного количества загруженных в модель библиотечных элементов и, тем самым, «облегчения» файла модели, целесообразно создавать библиотечные элементы, соответствующие одному значению параметров, а не целому семейству, как это сейчас принято в проектировании новых зданий. А файлы «однопараметрических» элементов целесообразно собирать в электронные библиотеки, но не только по конструктивному признаку, как это делается сейчас всеми фирмами-разработчиками (например; окна, балясины, колонны, двери, профили и т.д.), а и по стилевой направленности и временной принадлежности. То есть объединять в библиотеки типовые архитектурные элементы, характерные для того или иного периода их применения в строительной практике (например: классицизм, модерн, конструктивизм и т. п.), а также элементы и их возможные композиции, несущие в себе авторскую принадлежность (например, архитектор Константин Лыгин) (Рис. 2).



Рис. 2. Библиотечные элементы окон и дверей «Гостиницы Метрополитен»

Такие библиотеки не только существенно упростят работу архитектора при создании информационной модели памятника архитектуры, но и обеспечат более гибкий творческий подход при проектировании и строительстве новых зданий вокруг исторической застройки. Также они могут использоваться для научных исследований и обучения школьников и студентов в области теории и истории архитектуры в качестве наглядного или экспериментального материала (Рис. 3).



Рис. 3. Библиотечные элементы накладных архитектурных деталей «Гостиницы Метрополитен»

3. В большинстве случаев у памятников архитектуры такие элементы, как, например, окна или двери, проектировались декорированными: с наличниками, замковыми камнями, кирпичными полуарочными обрамлениями и т.п. Эти декоративные элементы, как правило, очень разнообразны, отличаются сложностью и мелкой детализировкой, но придают своеобразие всему зданию. Их моделирование представляет особую сложность в BIM-программах. Поэтому их достаточно создать лишь один раз в комплексе с крупным повторяющимся элементом, а затем каждый раз в такой связке и использовать (Рис. 4).



Рис. 4. Библиотечные элементы окон «Дома композиторов» и «Гостиницы Метрополитен»

Если же потребуется отредактировать библиотечный элемент или декоративную деталь в нем, то любое изменение такого элемента сразу учитывается во всех его вхождениях в модели. С одной стороны, это хорошо. С другой стороны, если отредактированный элемент должен появиться рядом с исходным, его достаточно просто сохранить как еще один библиотечный элемент и вставить в нужное место взамен старого. Широкое использование таких «комплексных» элементов в создании информационных моделей зданий значительно ускоряет работу (Рис. 5).



Рис. 5. Тонированные виды архитектурных элементов «Дома композиторов» и «Гостиницы Метрополитен»

4. Базовые инструменты BIM-программы можно использовать в более широком диапазоне предназначений, чем следует из их названия. Например, инструмент «окно» также подходит для создания ниш в кирпичной кладке, а «ограждение» - для ритмично повторяющихся декоративных элементов фасада. Направляющей в этом случае является какой либо продольный элемент, а балясиной – повторяющийся декор (Рис. 6).



Рис. 6. Карнизный пояс «Дома композиторов»

Инструментом «врезанный профиль» легко смоделировать рустованные этажи здания или каменную кладку (Рис. 7).



Рис. 7. Тонированные виды «Гостиницы Метрополитен»

С помощью инструмента «выступающий профиль» очень удобно создавать карнизные междуэтажные фигурные пояса (Рис. 8, Рис. 9).

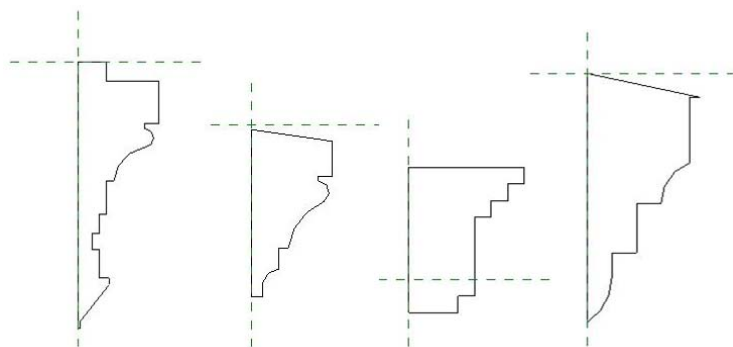


Рис. 8. Библиотечные элементы выступающих профилей «Гостиницы Метрополитен»

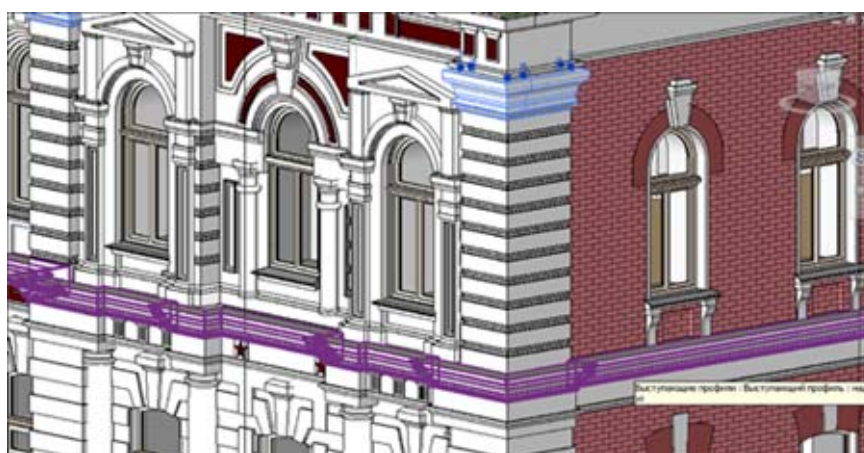


Рис. 9. Выступающие профили на 3D виде информационной модели «Гостиницы Метрополитен»

5. Технология «составных стен» является серьезным подспорьем при создании ниш и выступающих геометрических объемов фасадов. Для этого к базовой стене в нужном месте пристраивается дополнительная, и эти стены затем объединяются в единый объект (Рис. 10).



Рис. 10. Стены «Гостиницы Метрополитен»

Изложенные методические приемы создания информационных моделей относятся главным образом к моделированию геометрической формы памятника архитектуры и могут показаться несколько «искусственными», но они не нарушают логики и структуры модели, поэтому полностью вписываются в технологию BIM.

В заключение авторы выражают благодарность компании Autodesk за бесплатно предоставленное программное обеспечение для проведения научных исследований.

Литература

1. Козлова Т.И., Талапов В.В. Опыт информационного моделирования памятников архитектуры. Архитектура и современные информационные технологии // AMIT:электрон. журн. 2009. 3(8).URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2009/3kvart09/Talapov/Article.php>
2. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. John Wiley & Sons, 2008.
3. Козлов И. М., Информационное моделирование при создании блоков несъемной опалубки // САПР и графика, 2010, №4, С.4-10.
4. Козлов И.М., Особенности проектирования автоматизированной парковки в составе многоэтажного жилого здания. // Архитектура и строительство Омской области. Омск, 2010, №4-5(79-80), С.28-29.
URL:http://www.ids55.ru/index2.php?option=com_sobi2&sobi2Task=dd_download&fid=84&format=html&Itemid=44
5. 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>

References (Transliterated)

1. Kozlova T.I., Talapov V.V. Opyt informacionnogo modelirovanija pamjatnikov arhitektury. Arhitektura i sovremennye informacionnye tehnologii // AMIT:jelektron. zhurn. 2009. 3(8). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2009/3kvart09/Talapov/Article.php>
2. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. John Wiley & Sons, 2008.
3. Kozlov I. M., Informacionnoe modelirovanie pri sozdanii blokov nes"emnoj opalubki // SAPR i grafika, 2010, №4, p.4-10.
4. Kozlov I.M., Osobennosti proektirovanija avtomatizirovannoj parkovki v sostave mnogojetazhnogo zhilogo zdaniya. // Arhitektura i stroitel'stvo Omskoj oblasti. Omsk, 2010, №4-5(79-80), p.28-29.
URL:http://www.ids55.ru/index2.php?option=com_sobi2&sobi2Task=dd_download&fid=84&format=html&Itemid=44
5. Talapov V.V., Informacionnaja model' zdaniya – opyt arhitekturnogo primenenija. Arhitektura i sovremennye informacionnye tehnologii // AMIT:jelektron. zhurn. 2008. 4(5).URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2008/4kvart08/Talapov/Article.php>

ДАнные ОБ АВТОРАХ**Т.И. Козлова**

Аспирант, кафедра Архитектурного проектирования зданий и сооружений, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия

e-mail: talapoff@yandex.ru

В.В. Талапов

Канд. ф.-м. н., доц., зав. кафедрой Архитектурного проектирования зданий и сооружений, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия

e-mail: talapoff@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS**T. Kozlova**

Post-graduate student, chair of Architecture and Building Design, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk, Russia

e-mail: talapoff@yandex.ru

V. Talapov

PhD in Physics and Mathematics, ass. prof., head of chair of Architecture and Building Design, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk, Russia

e-mail: talapoff@yandex.ru