

О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ И ОСОБЕННОСТЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

В.В. Талапов

*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет,
Новосибирск, Россия*

Аннотация

Работа посвящена анализу предназначения и особенностям применения новейшей технологии информационного моделирования зданий (BIM) при работе с памятниками архитектуры. Технология BIM при её создании была нацелена, прежде всего, на проектно-строительную отрасль, но её применение в историко-архитектурной работе может принципиально изменить в сторону лучшего хранения и обработки огромных объемов информации и этот вид деятельности. В статье рассматриваются взаимоотношение компонентов информационной модели памятника архитектуры, особенности создания такой модели, необходимость и важность разработки библиотек элементов для исторических зданий. Отдельно уделяется внимание культурной связи через BIM прошлых эпох и современной архитектуры.

Ключевые слова: памятник архитектуры, музей под открытым небом, информационное моделирование, BIM

ON SOME PRINCIPLES AND CHARACTERISTICS OF INFORMATION MODELING OF ARCHITECTURAL MONUMENTS

V. Talapov

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, Novosibirsk, Russia

Abstract

This article is devoted to the peculiarities of the application of the latest technology of building information modeling (BIM) for the architecture monuments. BIM technology for the design and construction industry, but its application in historical and architectural work can fundamentally change and this type of activity. The work deals with the relationship of the components of the information model of the monument, especially in the creation of this model, the necessity and importance of developing libraries of elements for historic buildings. Separate attention is paid to the cultural context, through BIM of past eras and modern architecture.

Keywords: architectural monument, open air museum, information modeling, BIM

Стремительное развитие компьютерных технологий, которое мы наблюдаем в последние годы, вызывает принципиальные изменения во многих привычных для нас технологических процессах. Резко увеличившиеся потоки входящей информации привели к тому, что практически везде простое квалифицированное участие человека в технологической цепочке заменяется компьютерным моделированием. Последнее, правда, проходит с квалифицированным участием этого же человека, но теперь уже на более высоком уровне (Рис. 1).



Рис. 1. Все современные технологические процессы, особенно в области проектирования, становятся *модельно-ориентированными*

В случае проектно-строительной деятельности и управления уже созданными объектами такое привлечение компьютерных технологий носит название *информационного моделирования зданий*, сокращенно BIM [1]. Сегодня BIM активно внедряется во многих странах мира, причем часто на государственном уровне, начался этот процесс и в России. Но это внедрение происходит главным образом в строительной индустрии, затрагивая всю цепочку «проектирование – строительство – эксплуатация – снос», поскольку изначально технология BIM для проектно-строительной отрасли и разрабатывалась. Задача настоящей статьи – показать, что создаваемые для реализации BIM технологии моделирования и программный инструментарий открывают новые возможности и в области изучения архитектурного наследия, причем эти наработки BIM можно применять как к существующим памятникам архитектуры, так и к работе с некоей «обобщенной» информацией, не имеющей непосредственного отношения к каким-то конкретным объектам, а скорее относящейся к выделенным историческим периодам, географическим районам или стилям.

Иногда информационное моделирование недвижимых объектов культурного наследия пытаются упрощенно охарактеризовать как новый подход к вопросу фиксации памятников. На самом деле BIM здесь даёт намного больше. Фактически информационная модель становится местом и средством не только хранения сведений о памятнике, но и серьезным инструментом при исследовательской работе с этой информацией, а также в учебно-просветительской и коммуникационной деятельности. Эта модель также тесно связана с мониторингом состояния объекта и его возможным использованием (эксплуатацией). Таким образом, информационная модель памятника архитектуры – это не просто его виртуальная копия, передающая геометрию сооружения, а некий «интеллектуальный контейнер» с взаимосвязанной информацией об объекте, причем объем этого контейнера практически не ограничен, а содержимое может постоянно пополняться (Рис. 2).

Сделаем одно важное замечание: появление в приведенной выше схеме рядом с BIM облака точек (результата лазерного сканирования) не только не случайно, оно вполне закономерно. Дело в том, что внедряемое сегодня информационное моделирование хорошо справляется со структурированным хранением и обработкой информации об объекте, но оно неизбежно приводит к некоторым упрощениям (схематичности) при воссоздании геометрии этого объекта, поскольку моделирование формы пока ведется «ручным» способом. Оно не в состоянии воссоздать все «дефектные» особенности памятника архитектуры. А единственной современной технологией получения реальной

формы (геометрии) здания является 3D сканирование. Конечно, само облако точек никакой дополнительной (атрибутивной) информации не несет, но именно по причине передачи точной геометрии оно становится неотъемлемой частью процесса информационного моделирования памятника архитектуры.

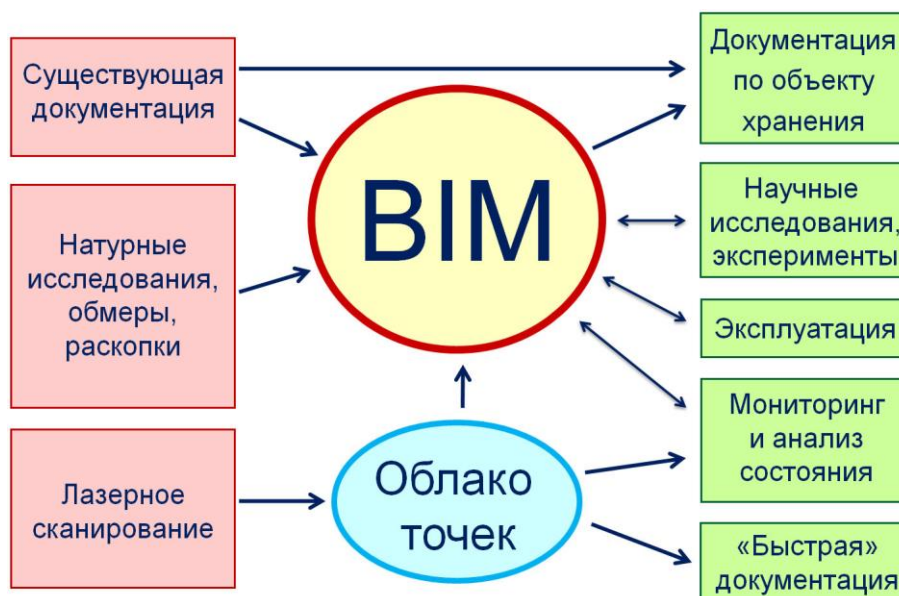


Рис. 2. Общая схема участия BIM в работе с историческим памятником и экспонатами музеев под открытым небом

Любой памятник архитектуры – это фактически музейный экспонат, только находится он не в закрытом помещении со специальными условиями хранения, а под открытым небом, то есть в агрессивной природной среде, при этом допускается его активная эксплуатация. И с этими факторами надо считаться, к ним надо приспосабливаться, ими надо научиться управлять. Таким образом, у информационного моделирования памятников архитектуры появляется ещё одна дополнительная задача – музейфикация, то есть подробное описание этих памятников (вплоть до всех компонентов), с целью, как научного исследования, так и поддержания в стабильном состоянии хранения или использования.

Для задач музейфикации модель памятника архитектуры должна выстраиваться практически поэлементно с подробным описанием свойств каждого такого фрагмента. Сами памятники, по характеру их конструкции, можно условно разделить на три класса: *неделимые* (стены, насыпи и т.п.), не содержащие какой-то естественной фрагментации; *дискретные* (постройки из крупных каменных блоков, деревянные сооружения и т.п.), имеющие естественное разделение на составляющие элементы; а также *комбинированные*.

Каждый из этих классов объектов требует своей методики создания информационной модели, поскольку надо не просто передать общую геометрическую форму сооружения, но и наполнить сопроводительной информацией каждый составляющий элемент [2]. Проведенными нами исследованиями установлено, что при моделировании неделимых сооружений лучше всего использовать так называемые системные и вставляемые в них элементы (семейства) [3], в то время как при работе с дискретными объектами каждый входящий в них фрагмент требует независимого моделирования [4]. Таким образом, целесообразно говорить о двух методиках информационного моделирования памятников архитектуры – *непрерывной* и *дискретной*, и выбирать какую-то из них (или комбинированную) в каждой конкретной ситуации (Рис. 3).

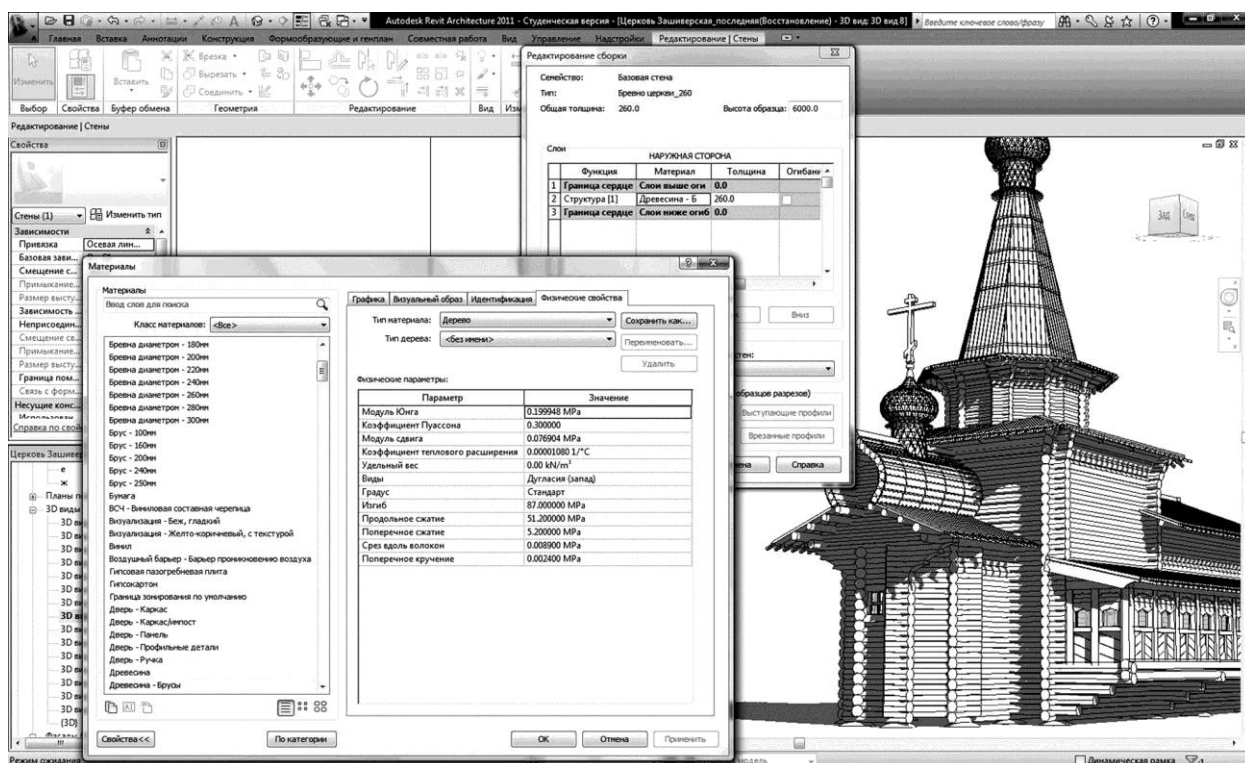


Рис. 3. Таблица свойств материалов для каждого элемента информационной модели Зашиверской церкви, в которую заносятся данные натуральных обследований [5]

Как уже отмечалось, технология BIM первоначально создавалась для строительной отрасли. Поэтому при работе с памятниками архитектуры в дополнение к основным требованиям, предъявляемым к информационным моделям, появляется ещё дополнительная необходимость привязки к объекту целиком или его составным частям исторических документов и ресурсов. Такая добавочная информация может реализовываться либо через атрибуты элементов, либо через добавление в модель текстовых, растровых или 2D документов (рисунков, чертежей), либо подключением ссылок на интернет-порталы.

Таким образом, информационная модель памятника архитектуры имеет полное право по классификации моделей считаться *гибридной* [2], объединяющей как фактические геометрические и физические характеристики объекта, так и оцифрованные документально-исторические свидетельства (Рис. 4).

В этой схеме облака точек (результаты лазерного сканирования) уже логично рассматривать как составные части гибридной информационной модели памятника архитектуры. При этом надо отметить, что сегодня в развитии BIM-программ хорошо заметна тенденция сближения свойств «рукотворных» (построенных пользователем) элементов и облаков точек от 3D сканирования. Поэтому есть надежда, что в будущем отпадет необходимость в специальном «упрощенном» моделировании элементов здания и прикладывании к ним облаков точек с точной геометрией – достаточно будет просто иметь облако точек, к которому и будет добавляться информация.

Практика показывает, что «рукотворных» построений это всё равно полностью не отменит: облака точек и геометрические векторные объекты имеют разную природу. Первые представляют некую «жесткую» фиксацию элемента здания, являются своего рода документом, не предполагающим (не допускающим) изменений. Но часто при моделировании возникает потребность в «интеллектуальных» библиотеках конструктивных или стилизованных элементов, форма и содержание которых определяются некоторым количеством изменяемых параметров.

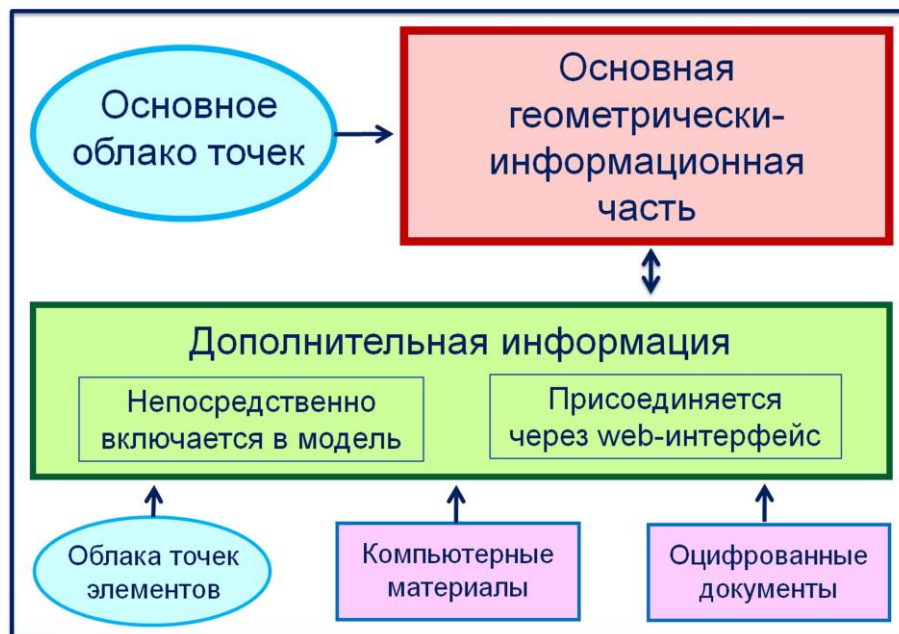


Рис. 4. Гибридная информационная модель исторического памятника: её составные части и связи между ними

Сегодня информация по памятнику архитектуры – это индивидуальное «личное дело» каждого объекта, хранящееся в «отдельной папке», и для знакомства с ней надо в эту папку заглянуть. Поэтому вполне логично, что сегодня одним из критериев оценки степени проработки вопроса является суммарное время, проведенное исследователями в архивах.

Переход к BIM вносит и в этот вопрос принципиальные изменения. Дело в том, что информационное моделирование в проектно-строительной отрасли предполагает некую стандартизацию требований к моделям, чтобы в дальнейшем они были пригодны для включения в единую систему управления проектами. А такая система позволяет работать с информацией, находящейся «внутри» каждой модели. Для памятников архитектуры это означает, что без особых усилий можно объединять информацию по каждому объекту в единую систему (практически любого объема), если при работе с памятниками руководствоваться общими принципами и стандартами технологии BIM. При этом система управления проектами после небольшой адаптации становится системой управления информацией о памятниках архитектуры. А годы работы в архивах заменятся минутами компьютерного поиска прямо из рабочего кабинета.

По своей сути технология BIM является *объектно-ориентированной* [2]: для построения любой модели требуется какое-то количество заранее созданных библиотечных элементов. Поэтому особую важность приобретает деятельность по разработке и наполнению таких библиотек элементов, относящихся к разным историческим эпохам, архитектурным стилям, географическим зонам, технологиям возведения зданий и т.п. Такие библиотеки элементов могут быть как «побочными» результатами моделирования конкретных памятников архитектуры, так и появляться в результате специальных целенаправленных исследований.

Библиотеки элементов исторических зданий – основа BIM при работе с памятниками архитектуры. Но у этих библиотек есть одно свойство, которое стоит выделить особо: они также могут использоваться и в современном проектировании и строительстве. А это даёт возможность с гораздо меньшими усилиями объединять стили разных эпох в едином временном промежутке современного строительства, «возвращать» элементы исторических зданий в нашу жизнь. Благодаря этому BIM становится уникальным

технологическим мостиком между культурой прежних веков и современностью. Раньше такого инструмента по обработке и использованию больших объемов информации в руках архитекторов и историков не было (Рис. 5).

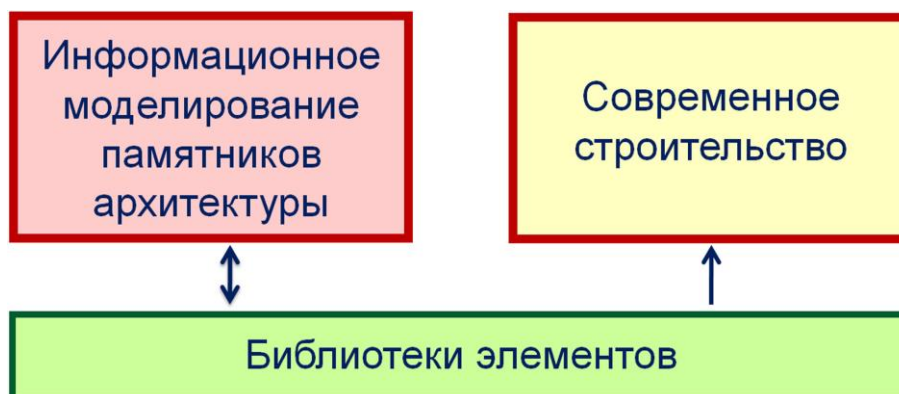


Рис. 5. Передача информации от памятников архитектуры в современное строительство происходит через библиотеки элементов

Таким образом, если кратко подытожить значение BIM для памятников истории и архитектуры, то можно отметить:

- 1) *новый способ фиксации памятников:*
информацию можно всесторонне обрабатывать и проверять на непротиворечивость;
- 2) *новые возможности мониторинга и исследований:*
модель позволяет анализировать объект в целом или по частям;
- 3) *«электронный паспорт» объекта:*
применим на всех стадиях работы с объектом;
- 4) *возможность создания глобальной информационной системы памятников архитектуры:*
«внутренняя» информация о памятнике становится общедоступной;
- 5) *появляется новый «технологический мост» между прошлым и современностью:*
библиотеки элементов делают технологически доступными идеи «старой» архитектуры при новом проектировании и строительстве.

Чтобы всё это стало возможным, не надо «изобретать велосипед», надо научиться ездить на уже имеющемся, который называется BIM.

Литература

1. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В.В. Талапов. – М. : ДМК-пресс, 2011. – 391 с.
2. Талапов, В. В. Технология BIM: суть и основы внедрения информационного моделирования зданий / В.В. Талапов. – М. : ДМК-пресс, 2015. – 410 с.
3. Козлова, Т. И., Талапов, В. В. Опыт информационного моделирования памятников архитектуры // Международный электронный научно-образовательный журнал "AMIT"

[Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://www.marhi.ru/AMIT/2009/3kvart09/Talapov/Article.php>

4. Аникеева, С. О. Об опыте использования технологии BIM для музеефикации деревянных памятников архитектуры // Вестник ТГУ. Культурология и искусствоведение. – 2014. – №1(13). – С. 31–36.
5. Козлова, Т. И. Информационная модель недвижимого объекта культурного наследия как новый инструмент работы в музеефикационной практике / Вестник Томского государственного университета. История. – 2013. – №3(23). – С. 33-37.
6. Чжан Гуаньин. Информационное моделирование памятника архитектуры – здания бывшего консульства СССР в Урумчи (КНР) / Вестник Томского государственного университета. – 2013. – №371. – С. 70-71.
7. Талапов, В. В. Информационная модель здания – опыт архитектурного применения // Международный электронный научно-образовательный журнал "AMIT" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marhi.ru/AMIT/2008/4kvart08/Talapov/article.php>
8. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. Second edition. – NJ : Wiley, 2011. – 626 s.
9. Jernigan F. BIG BIM little bim. Second edition. – Salisbury : 4 Site Press, 2008. – 198 s.
10. Krygiel E., Niec B. Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. – NJ : Wiley, 2008. – 310 s.

References

1. Talapov V.V. *Osnovy BIM: vvedenie v informacionnoe modelirovanie zdaniy* [Basic BIM: Introduction into building informational modeling]. Moscow, 2011, 391 p.
2. Talapov V.V. *Tehnologija BIM: sut' i osnovy vnedrenija informacionnogo modelirovanija zdaniy* [BIM technology: the essence and the basics of implementing building information modeling]. Moscow, 2015, 410 p.
3. Kozlova T.I., Talapov V.V. *Opyt informacionnogo modelirovanija pamjatnikov arhitektury* [The experiment of informational modeling of architectural monuments]. Available at: <http://www.marhi.ru/AMIT/2009/3kvart09/Talapov/Article.php>
4. Anikeeva S.O. *Ob opyte ispol'zovanija tehnologii BIM dlja muzeifikacii derevjannyh pamjatnikov arhitektury* [Experience in the use of BIM technology for museums of wooden architecture monuments Bulletin of the Tomsk State University. Cultural studies and art history]. Tomsk, 2014, no. 1(13), pp. 31–36.
5. Kozlova T.I. *Informacionnaja model' nedvizhimogo ob#ekta kul'turnogo nasledija kak novyj instrument raboty v muzeefikacionnoj praktike* [The information model of the real object of cultural heritage as a new tool works in practice museification. Bulletin of the Tomsk State University. History]. Tomsk, 2013, no. 3(23), pp. 33-37.
6. Zhang Guanying. *Informacionnoe modelirovanie pamjatnika arhitektury – zdaniya byvshego konsul'stva SSSR v Urumchi (KNR)* [Information modeling monument of architecture - the building of the former Consulate of the USSR in Urumqi (China). Bulletin of the Tomsk State University]. Tomsk, 2013, no. 371, pp. 70-71.

7. Talapov V.V. A building information model - experience in architectural applications. Available at: <http://www.marhi.ru/AMIT/2008/4kvart08/Talapov/article.php>
8. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. Second edition. NJ: Wiley, 2011, 626 p.
9. Jernigan F. BIG BIM little bim. Second edition. Salisbury: 4 Site Press, 2008, 198 p.
10. Krygiel E., Niec B. Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. NJ: Wiley, 2008, 310 p.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Владимир Васильевич Талапов

Кандидат физико-математических наук, профессор кафедры «Архитектурное проектирование зданий и сооружений», Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия
e-mail: talapoff@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

Vladimir Talapov

PhD Physics and Mathematics sciences, Professor, Chair «Architecture and Building Design», Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk, Russia
e-mail: talapoff@yandex.ru