

ВІМ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Информационное моделирование зданий и сооружений (ВІМ – Building Information Modelling) – процесс создания и использования информации по строящимся, а также законченным объектам капитального строительства в целях координации входных данных, организации совместного производства и хранения данных, а также их использования для различных целей на всех этапах жизненного цикла [1].

Несмотря на то, что технологии информационного моделирования уже широко применяются во всем мире в секторе нового строительства, ВІМ объектов историко-культурного наследия является относительно новой областью научных исследований.

Обычно информация об исторических зданиях и археологических объектах представлена в виде отдельных документов, отчетов, чертежей и различных баз данных, предоставляемых отдельными специалистами. В связи с этим информация об одном историческом объекте может располагаться в нескольких местах и в различных форматах. Во многих случаях единого надежного источника, содержащего полную и достоверную информацию об объекте культурного наследия, не существует.

Используя цифровые базы данных высокого качества, ВІМ не только позволяет воссоздать внешний вид аутентичных строительных материалов и конструкций, но также позволяет исследовать и комплексно проанализировать предложенное вмешательство в объект при его различных вариантах.

ВІМ представляет собой основу для совместных рабочих процессов и обмена скоординированными базами данных в междисциплинарной команде, что делает эту технологию идеальной для целей сохранения наследия, управленческих и исследовательских задач. Процессы ВІМ могут применяться для создания надежной базы знаний об объекте наследия. При правильном применении, информационная модель исторического объекта может стать бесценным инструментом для принятия решений и управления объектом на протяжении всего его жизненного цикла [2].

Объекты информационного моделирования зданий являются параметрическими, определяются правилами и автоматически подстраиваются под изменения в определенном контексте. Информация интегрируется в модель в структурированном виде путем добавления определенных сведений в соответствующую ВІМ-модель.

Таким образом ВІМ представляет собой цифровой информационный ресурс для объекта строительства.

ВМ-модель архитектурного памятника состоит:

- из документов и данных в виде геометрической модели (2D и 3D) (представлены в программной среде ВМ в виде визуализаций, графиков и чертежных листов);

- негеометрической информации (материалы, внешний вид, состояние, сведения о коммерческой ценности объекта, данные об управлении и обслуживании, экологические, структурные, механические характеристики, а также сведения о культурной, исторической и архитектурной ценности объекта);

- связанных документов и данных (архивные рисунки, фотографии, письменные источники, записи или любой другой тип цифровых или оцифрованных данных, руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, отчеты обследования состояния объекта и другие).

ВМ обеспечивает возможность интеграции геопространственных данных, которые могут использоваться в качестве основы для создания модели, что обеспечивает пространственную координацию объекта.

Для получения таких данных используют методы цифровой съемки, к которым относят лазерное сканирование, фотограмметрию, работу с лидаром и некоторые другие, которые были рассмотрены нами в [3].

При этом полученные пространственные данные преобразуются в облака точек, которые поддерживаются и могут обрабатываться специализированным программным обеспечением для ВМ и позволяют получить точные и реальные геометрические параметры объекта.

В настоящее время применение ВМ-технологий в области сохранения архитектурного наследия наиболее развито в Великобритании, что вызвано государственной политикой, определяющей требования к применению информационного моделирования в строительстве.

Среди примеров можно отметить реконструкцию автомагистрали A1 Лимнг-Бартон (A1L2B), где с помощью ВМ-модели было смоделировано воздействие на археологические объекты вокруг Форт Бридж в процессе расширения существующей дороги; ремонт железнодорожной станции Уэйверли в Эдинбурге, а именно билетной кассы, являющейся памятником архитектуры; восстановление особняка Вудсит Холл в графстве Стаффордшир, а также Восточного клуба, расположенного в особняке Стретфорд-хаус в Лондоне, и другие.

Одним из наиболее ярких примеров применения ВМ технологий для сохранения историко-культурного наследия является восстановление собора Парижской Богоматери в Париже (Notre Dame de Paris), который пострадал от пожара, произошедшего в 2019 году.

Для этого компанией Autodesk в программном комплексе Revit была создана информационная модель Notre Dame de Paris (рисунок 1).

Точное воссоздание модели здания собора стало возможным благодаря тому, что в 2010 году при поддержке европейского документального фильма об искусстве было проведено лазерное сканирование Нотр Дам с помощью лазерного сканера Leica Geosystems.

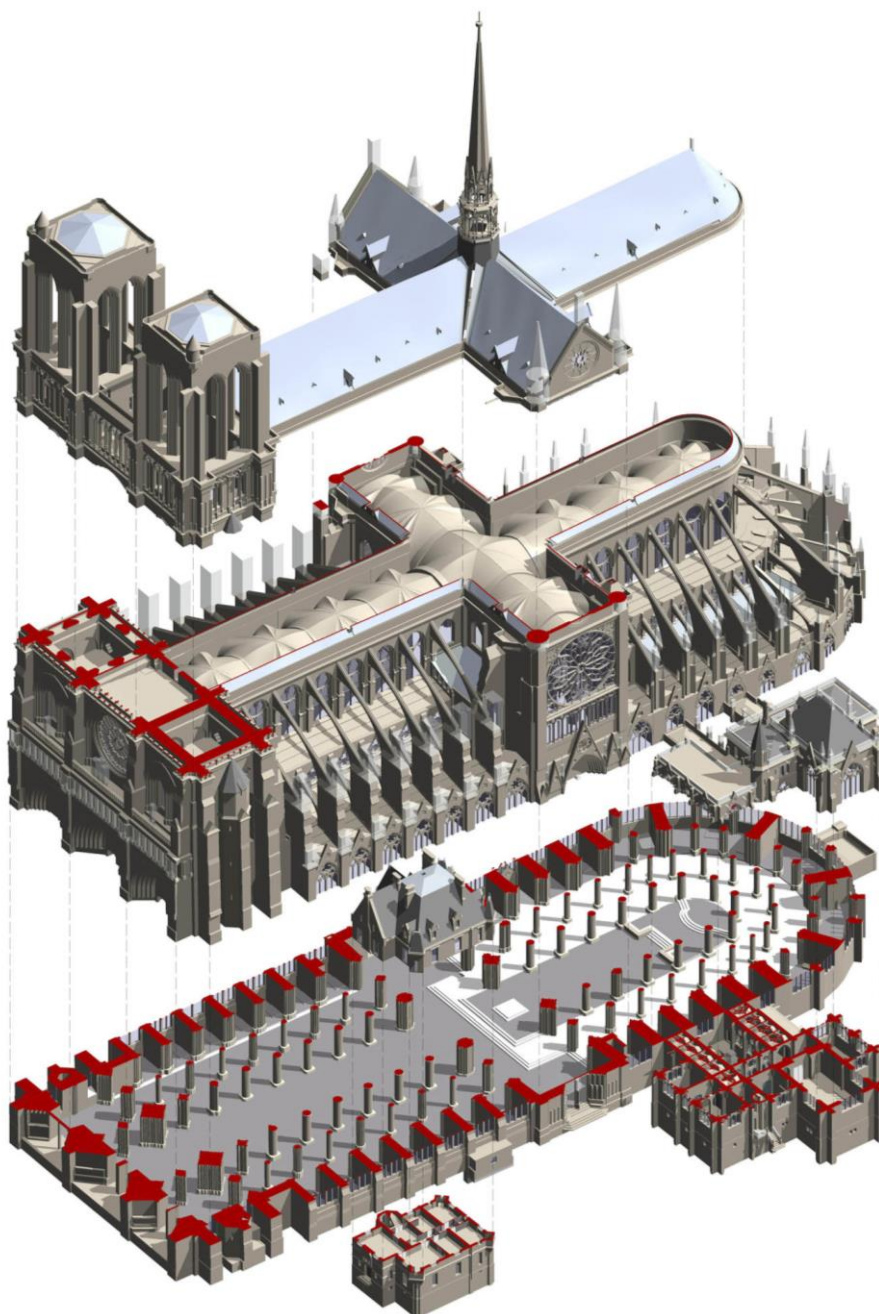


Рисунок 1 – BIM модель Notre Dame de Paris, полученная по данным лазерного сканирования (<https://aestmag.com>)

BIM модель собора использовалась не только для точного воссоздания конструктивных элементов, но и для планирования логистики на строительной площадке, а также организации безопасности.

Кроме того, планируется использование BIM модели на этапе эксплуатации и технического обслуживания, связанной с датчиками Интернета вещей (IoT), чтобы обеспечить пожарную безопасность в будущем.

Таким образом можно определить основные направления применения информационного моделирования в области сохранения историко-культурного наследия:

– создание информационного хранилища для деятельности по документированию и регистрации;

- мониторинг состояния объекта;
- планирование действий по консервации объекта;
- профилактическое обслуживание;
- управление и анализ;
- оценка вариантов вмешательства в объект;
- информационное моделирование разных видов работ (консервации, ремонта, обслуживания и повторного использования);
- моделирование процесса строительства;
- обеспечение общей безопасности, пожарной безопасности, безопасности посетителей, готовности к чрезвычайным ситуациям.

Применение современных технологий информационного моделирования к объектам историко-культурного наследия – новое и перспективное направление для научных исследований, открывающее широкие возможности для сохранения, анализа и эффективного управления памятниками архитектуры и археологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений: ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 : введ. 28.07.2017. – М. : Стандартинформ, 2017. – 27 с.
2. Брайан, Пол BIM для культурного наследия: Разработка информационной модели исторического здания / Пол Брайан, София Антонополу. – [б. м.] : Издательские решения, 2019.– 106 с.
3. Акулова, О. А. Применение технологии 3D сканирования при обследовании строительных объектов / О. А. Акулова, С. Н. Бурый // Реставрация историко-культурных объектов как сохранение наследия Республики Беларусь : сб. статей науч.-техн. семинара (с международным участием), Брест, 29 сентября 2021 года / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол. : Э. А. Тур и [др.]. – Брест : БрГТУ, 2021. – С. 5–8.

УДК 628.134, УДК 624.9

С. В. АНДРЕЙОК

Беларусь, Брест, БрГТУ

ВОДОНАПОРНЫЕ БАШНИ КАК ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДОВ

Водонапорная башня представляет собой возвышенное сооружение, которое удерживает регулирующий резервуар для воды, смонтированный на определенной высоте для создания давления в системе водоснабжения объекта [1]. Большинство водонапорных сооружений были возведены еще во времена промышленной революции и на сегодняшний день являются памятниками истории, архитектурными экспонатами населенных пунктов, в которых были построены. А многие получили новую жизнь и переоборудованы в жилые и оригинальные конструкции [2].