

**Чегодаева Мария Алексеевна,**

*студентка магистратуры;*

**Тошин Дмитрий Сергеевич**

*канд. техн. наук, зав. кафедрой*

*«Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»,*

*ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,*

*г. Тольятти, Самарская область, Россия*

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА**

В данной статье информационное моделирование здания определяется как комплекс взаимосвязанных элементов базы данных, имеющий конкретное геометрическое представление. Установлено соотношение геометрии и информационной составляющей на каждом из этапов жизненного цикла здания. Особое внимание уделяется функциональности информационной модели на стадии эксплуатации, делаются выводы о целесообразности внедрения BIM на данном этапе. Выделяется несколько условий создания эксплуатационной модели здания, каждый из которых находит свое применение исходя из специфических особенностей объекта. Определяются основные преимущества применения информационного моделирования для эксплуатирующих организаций. Авторы статьи делают вывод, что информационное моделирование является перспективным звеном российского рынка современных технологий, как проектирования, так и строительства.

**Ключевые слова.** BIM, информационное моделирование зданий, информационная модель здания, BIM на стадии эксплуатации, BIM-технологии, жизненный цикл здания, современные программные комплексы.

Информационное моделирование зданий (BIM – с англ. Building Information Modeling) – это один из наиболее современных подходов к реализации объектов строительства. Понятие «информация» в данном определении играет первостепенную роль, так как трехмерная модель не является новшеством. BIM – это прежде всего информационная база данных, в которой каждому элементу модели присваиваются дополнительные атрибуты. Строительный объект проектируется как единое целое, вся информация (архитектурно-планировочная, конструктивная, технологическая, экономическая и т.д.) находится в прямой взаимосвязи: изменения, внесенные в

любой из разделов проекта, автоматически проецируются в связанных файлах. Иными словами, информационное моделирование предполагает построение одной или более моделей здания в цифровом виде, что значительно облегчает процесс проектирования на всех этапах, тем самым обеспечивается доскональный контроль и анализ [5].

Схема (рис. 1) наглядно показывает, что информационная составляющая модели играет первостепенную роль, в то же время ее влияние на различных этапах жизненного цикла различно. На этапе проектирования влияние геометрического представления объекта превалирует над информативностью, наиболее явно это различие проявляется при строительстве объекта. На завершающей стадии, а именно при эксплуатации здания, идеология BIM проявляется в высшей степени, так как именно в этом случае впервые за весь жизненный цикл здания информация выходит на первый план, а геометрические формы и представления теряют свои главенствующие позиции [3].

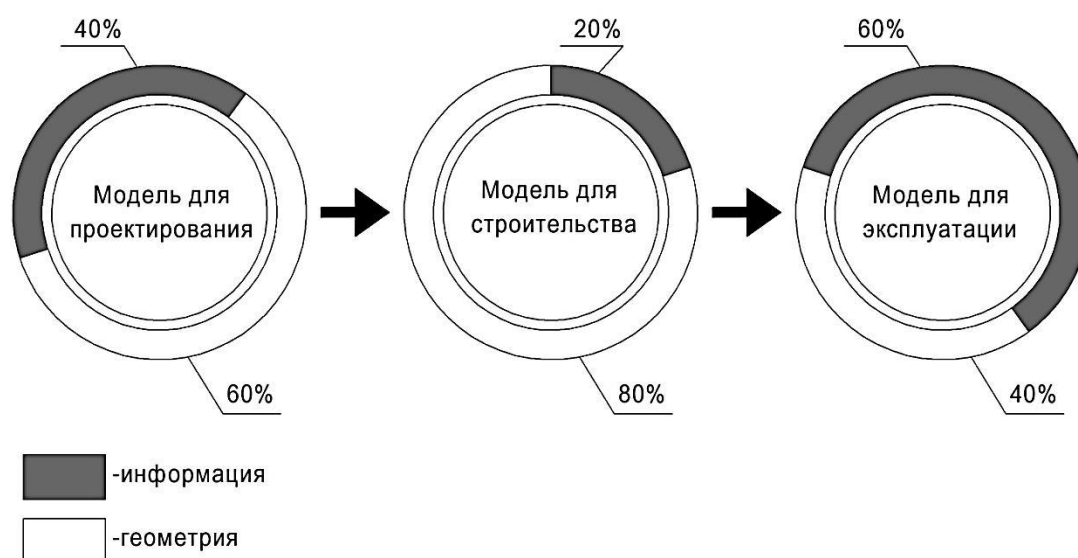


Рисунок 1 – Соотношение значений геометрии и информации модели на различных этапах жизненного цикла

Этап эксплуатации с точки зрения освоения BIM-индустрии представляется наименее скоординированным из всех вышеизложенных этапов, так как когда произносят слово «BIM», первой мыслью является, конечно же, проектирование, реже вспоминается стадия строительства объекта и почти

никогда эксплуатация. Однако именно этот этап занимает наиболее протяженный временной отрезок, продолжительность напрямую влияет на финансовые затраты, следовательно, суммарные расходы на эксплуатацию зачастую в несколько раз превосходят предыдущие расходы [1]. Следовательно, вполне очевиден следующий вывод: современные технологии проектирования и строительства должны быть направлены на оптимизацию процесса эксплуатации зданий и сооружений.

Возможности информационной модели на стадии эксплуатации заключаются в следующих функциях:

- управление эксплуатационной документацией;
- контроль расходования ресурсов;
- отлаженная эксплуатация инженерной и информационной инфраструктуры;
- интеграция с BMS-системой объекта (рис.2);
- учет оборудования и гарантийных обязательств;
- оценка эффективности управления, инвентаризация и технический аудит оборудования.



Рисунок 2 – Схема работы BMS (Building Management System)

Во время жизненного цикла объекта BIM-модель обеспечивает:

- разумное планирование затрат на текущий и капитальный ремонты здания, обоснование финансовых расходов;

- прогнозирование годового бюджета на эксплуатацию объекта;
- создание концепции развития объекта, плана управления эксплуатацией;
- сопровождение договоров на коммунальные услуги [4].

Перечисленные функциональные особенности информационного моделирования на стадии эксплуатации позволяют ввести понятие так называемого «электронного паспорта здания» [4] на основе BIM-модели. Существует несколько путей его создания:

- 1) актуализация уже существующей модели, полученной от проектной или подрядной организации;
- 2) создание исполнительной модели, а именно информационной модели, предназначенной исключительно для стадии эксплуатации.

В современных реалиях предпочтительным, несомненно, является первый вариант, так как именно к единству информационной модели на всех этапах жизненного цикла конкретного здания стремятся все участники строительного рынка. Второй метод используется для уже построенных зданий и сооружений, зачастую для памятников архитектуры. Одним из ярких примеров является здание Сиднейского оперного театра, в котором применение BIM-технологий сводилось к решению задач реконструкции, управления и обслуживания здания. Перечисленные задачи решались путем создания комплексной модели, состоящей в свою очередь из основной части и логически определенных подмоделей, содержащих информацию, способствующую решению строительско-технических, управленческих, логистических и финансовых задач [2]. Отличительной особенностью информационной модели Сиднейского оперного театра является тот факт, что её составные части, а именно подмодели, выполнялись в разных BIM-программах, при этом каждый участник процесса имел полноценный доступ к модели благодаря универсальному формату передачи данных информационной модели – IFC (рис. 3).

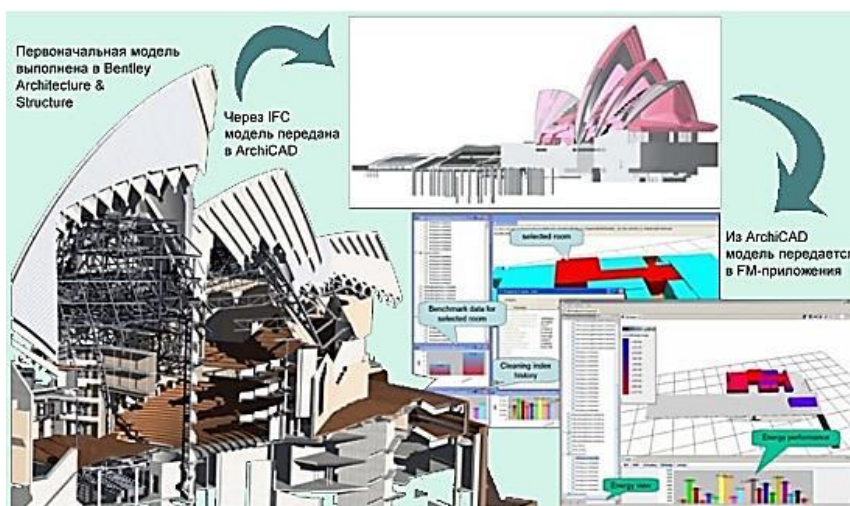


Рисунок 3 – Схема передачи данных информационной модели здания Сиднейского оперного театра [2]

Постепенно внедряя технологии информационного моделирования в стадии жизненного цикла объекта, можно рассчитывать на перспективное использование основных концепций также и на наиболее продолжительной стадии эксплуатации, тем самым резонным является утверждение, что концепция BIM позволяет заложить ожидаемые результаты и показатели эксплуатационных процессов уже на стадии проектирования (рис. 4).

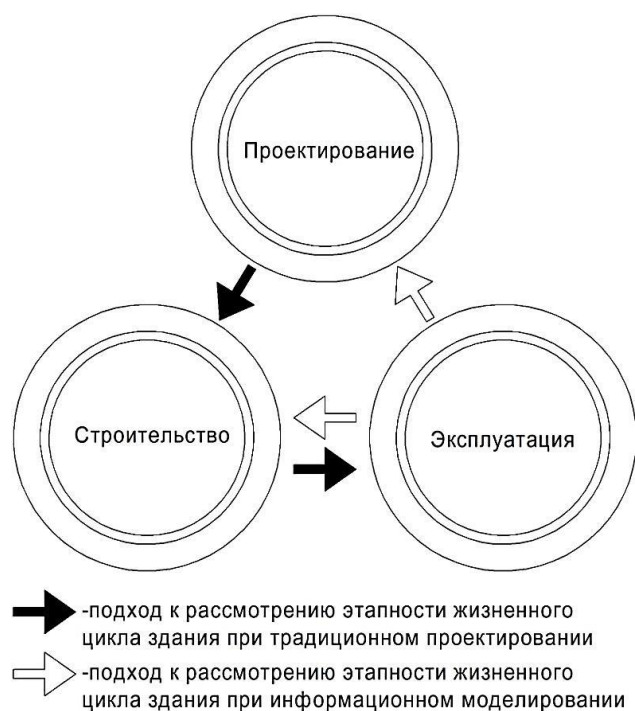


Рисунок 4 – Различия подходов рассмотрения этапности жизненного цикла здания

Подводя итоги рассмотрения возможностей технологии информационного моделирования для начала стадии эксплуатации, можно выделить несколько основных преимуществ, которые влияют непосредственно на работу эксплуатирующих организаций:

- 1) наличие цифрового архива обо всех принятых решениях в ходе выполнения строительно-монтажных работ;
- 2) On-line доступ к исполнительной документации в любое время;
- 3) организация быстрого поиска данных по объекту, точные сведения о количестве материалов и оборудования;
- 4) обновляемая информация на протяжении всей жизни объекта;
- 5) информация хранится в эксплуатирующих организациях, а не в сторонних компаниях.

Информационное моделирование в России уже сейчас является перспективным направлением, которое получает всестороннюю поддержку, так, согласно заявлениям департамента градостроительной деятельности и архитектуры Минстроя России, основной целью на данный момент является переход строительной отрасли на новый формат мышления и управления проектом в целом [6].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гришина Н. Эксплуатируй это: о пользе BIM на этапе эксплуатации: Цикл авторских публикаций об информационном моделировании зданий. — 2017. [Электронный ресурс]. — URL: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=19458#comment-3563575921](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=19458#comment-3563575921) (дата обращения 15.10.2017).
2. Талапов В.В. Применение BIM к существующим зданиям: Цикл авторских публикаций об информационном моделировании зданий. — 2010. [Электронный ресурс]. — URL: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=14159](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14159) (дата обращения 15.10.2017).
3. Чегодаева М.А. Этапы формирования и перспективы развития BIM-технологий // Молодой ученый. — 2017. — №10. — С. 105-108.
4. Эксплуатация зданий с применением BIM-моделей [Электронный ресурс]. — URL: <http://bimconsult.ru/services/ekspluataczija-zdaniij-s-primeneniem-bim-modelej.html> (дата обращения 14.10.2017).

5. C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, 2nd Edition*. Wiley & Sons, Inc., 2011.

6. K. O'Connell. *Will Russia Become the North Star of BIM Technology?* // Cycle of author's publications. – 2016. URL: <https://www.autodesk.com/redshift/bim-technology/> (accessed 14.10.2017).