

Недостатки информационной модели здания на всех этапах его жизни и пути минимизации их влияния

С.Г. Шеина, Д.М. Тальников

Донской Государственный Технический Университет, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: При информационном моделировании зданий существенно минимизируются затраты времени и средств на создание проекта здания, а так же появляется возможность внесения изменений в проект, уменьшая вероятность совершения ошибки проектировщиком. Однако, информационные модели здания обладают рядом недостатков, выраженных на каждом этапе жизненного цикла объекта. В данной статье были выделены основные этапы жизненного цикла здания, согласно нормативным документам. Выделены недостатки использования информационных моделей на каждой стадии и рассмотрено их влияние на работу в среде информационного моделирования. Предложены пути минимизации данных недостатков с учётом распространённости BIM-моделей здания в настоящее время. Выделены общие проблемы перехода с классического метода проектирования на информационные модели.

Ключевые слова: информационная модель, BIM, жизненный цикл здания, строительство, проектирование.

Жизненный цикл здания – время с момента обоснования необходимости постройки здания до момента его сноса. Внутри данного промежутка времени существует деление на несколько этапов, каждый из которых определяет рациональность реализации будущего этапа строительства здания [1, 2].

В рамках информационной модели здания существует возможность точного расчета потребности материалов, работ, оборудования и т.д., что позволяет сократить потребности времени, средств и рабочей силы на реализацию проекта строительства и его эксплуатацию [2, 3].

В разных источниках в состав жизненного цикла здания входят разные этапы, поэтому единой последовательности данных циклов не существует. Для того чтобы провести оценку возможных недостатков и путей их решения в рамках информационной модели, примем жизненный цикл объекта, объединённый в классы, согласно ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений...»:

- предварительное проектирование;
- проектирование;
- строительство;
- техническое обслуживание;
- снос объекта.

Этапы жизненного цикла здания, в которых задействована его информационная модель, представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Этапы жизненного цикла здания в информационной модели

Применив данный каскад к информационному моделированию зданий, можно установить, что проектирование, строительство, а также план эксплуатации здания находятся в постоянной корректировке, чтобы получить максимальную продуктивность использования здания по назначению [4].

Преимущества информационных моделей над классическим методом проектирования существенны – сокращение времени, сил, средств на реализацию объекта строительства, уменьшение количества бумажной информации, возможность наглядной визуализации объекта [5, 6].

Информационная модель охватывает все элементы жизненного цикла здания (рисунок 2).



Рисунок 2. Составляющие информационной модели здания

Поскольку структура информационной модели здания охватывает все этапы здания, необходимо предусмотреть также форс-мажорные и нежелательные последствия при её использовании.

При всех достоинствах информационной модели существует и ряд недостатков, которые проявляются на каждом конкретном этапе жизненного цикла объекта [6].

На этапе предварительного проектирования объекта обсуждается необходимость в постройке здания или сооружения, предварительно определяется приблизительный бюджет строительства и, при необходимости, выполняется работа по созданию предварительной модели здания в общих чертах [7].

При реализации данного этапа средствами информационного моделирования составляется 3D-модель здания в общих чертах, определяется общая необходимость реализации объекта.

Недостатками информационного моделирования на данном этапе являются:

- на данном этапе модель детально не проработана;
- нет возможности учесть все правовые и экономические факторы с использованием технологий информационного моделирования.

Если первый недостаток решаем с увеличением бюджета модели и уточнением информации по условиям строительства, то второй недостаток связан с динамической природой рынка и законодательной базы.

Существует возможность определения условий рынка в реальном времени, однако прогнозирование будущих условий, зависящих от действий на рынок извне, невозможно.

Потенциальным способом минимизировать данный недостаток является разработка единого показателя инвестиционной привлекательности в настоящее время, который будет учитывать правовые, социально-экономические, финансовые факторы строительства, определять выгодность инвестиций в недвижимость на этапе получения необходимых разрешений.

Другим способом является отход от информационного моделирования на данном этапе в принципе, поскольку общие данные о правовых, финансовых, социальных и иных не технических составляющих здания – субъективные элементы и должны рассматриваться не в масштабах города, а определяться для каждого отдельного здания в рамках точечной застройки или застройки отдельной зоны.

Этап проектирования – один из двух этапов, с которыми непосредственно ассоциируется концепция информационного

моделирования. На данном этапе строится детальная информационная модель здания – 3D модель, производится расчет фундамента, определяются поставщики сырья, машин и механизмов, подрядчики работ. Получаются все необходимые разрешения на проведение строительства на участке и т.д.

На этапе проектирования строительного объекта выделяются следующие недостатки информационного моделирования:

- невозможность предугадать условия рынка для организации поставок сырья и материалов методами информационного моделирования;
- изменчивость цен на сырьё при производстве работ;
- Зависимость от электронного носителя.

Первые два недостатка подразумевают, что зависимость рынка от внешних условий может повлиять на итоговую сметную стоимость строительства и нуждается в постоянном контроле. Решение – заложение рисков на предварительном этапе в сметную стоимость с применением соответствующих коэффициентов и поправок, или ручное внесение изменений в информационную модель [5, 6].

Третий недостаток является т.н. «физическим», и минимизация его влияния заключается в своевременном обслуживании проектировочной аппаратуры, что должно уменьшить риск её выхода из строя (использование мощных ноутбуков, источников бесперебойного питания)

Этап строительства – второй этап, с которым ассоциируется информационное моделирование зданий и сооружений. В нём заложены следующие недостатки информационного моделирования:

- необходимость в цифровой аппаратуре для просмотра рабочих чертежей и документации;
 - логистические заминки при доставке сырья, материалов, машин и механизмов;
 - зависимость от электронного носителя.
-

Переход на информационные модели зданий предполагает, что при производстве строительных и проектировочных работ уменьшится количество бумажного носителя, несущего утвердительную информацию. Однако на участке строительства наглядное видение объекта главному инженеру производства работ может быть достигнуто только при наличии полных и подробных планов производства работ на просторном носителе, что не предусмотрено цифровой моделью ввиду ряда факторов, таких, как их компактность и дороговизна. Следовательно, при производстве работ разумно сохранение привычного метода работы с использованием бумажного носителя [8].

Логистические издержки и заминки представляют собой несогласованность цепочки «заказчик-курьер-поставщик», во время которой могут быть искажены данные по марке, регистрационному номеру машины-перевозчика, а так же заказанному сырью.

Минимизация данного недостатка – область человеческого фактора. Все сотрудники, работающие в сфере логистики информационных строительных моделей, должны соблюдать внимательность при введении любых данных и сопроводительной документации, поскольку количество бумажного носителя должно быть сокращено.

При техническом обслуживании зданий и сооружений выделяются следующие недостатки информационных моделей:

- неспособность современных сил и средств к моделированию технического состояния здания со всеми его дефектами;
- невозможность точного сопоставления предполагаемой степени износа конструкций с программными комплексами.

Современные программы объёмного моделирования не позволяют увидеть состояние объекта в реальном времени со всеми мельчайшими дефектами ввиду сложной структуры здания и установки множества

датчиков, что существенно и необоснованно увеличивает сметную стоимость строительства, а также усложняет его конструкцию. Учёт недостатков должен вестись силами УК МКД, экспертной организацией с созданием программного обеспечения, в котором будут отражаться описания дефектов, степень износа конструкций, степень готовности работ по капитальному ремонту конструкций, а также подгружаться фотографии для более детального описания дефектных конструкций.

В настоящее время существует не так много программ, способных вычислять возможную степень износа зданий на протяжении времени. Они позволяют дать ориентировочную оценку степени износа конструкций с течением времени и организовать мероприятия по капитальному ремонту МКД. Однако точную степень износа может установить только строительный эксперт, работающий в данной области [8, 10].

На этапе сноса объекта недостаток информационной модели заключается в том, что существующие в настоящее время информационные технологии не позволяют произвести рациональный план сноса здания с учётом всех факторов.

Этот недостаток представляется возможным устранить путём объединения нескольких цифровых моделей в единое целое, с тем условием, что в моделируемом районе, где находится сносимое здание, будут расположены эксплуатируемые дома, снос которых не предвидится до момента постройки нового дома. Основная проблема сноса существующих зданий состоит в необходимости предоставления жильцам сносимого дома новых квартир с аналогичными параметрами. Поэтому, должно быть обеспечено справедливое расселение жителей в новые площади хотя бы на время постройки нового дома [9, 10].

Конечно, помимо данных недостатков на этапах жизненного цикла объекта существуют и более глобальные, такие как сложность перехода на

информационные модели, недостаток квалификации организаций в данной сфере, недостаток финансирования для перехода и т.д. Однако, при комплексном подходе к цифровизации процесса строительства и эксплуатации можно добиться существенного упрощения данного процесса и найти более продуманное решение для устранения недостатков, описанных выше.

Литература

1. Шадрина К.С., Ганиченко Н.А., Коркишко А.Н. Проблемы внедрения BIM - технологий на примере предприятий города Тюмени и Тюменской области //Инженерный вестник Дона, 2020, №5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6461
2. Зеленцов Л.Б., Цапко К.А., Беликова И.Ф. и др. Совершенствование процесса строительства с использованием BIM-технологий // Инженерный вестник Дона, 2020, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2020/6346
3. Серая Е.С., Шеина С.Г., Петров К.С. и др. Интеллектуальная городская среда. Интеграция ГИС и BIM // Инженерный вестник Дона, 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5495
4. Coates S., Arayici Y., Koksela L. J., etc. The limitations of BIM in the architectural process // First International Conference on Sustainable Urbanization (ICSU 2010), 2010, URL: researchgate.net/publication/228730835_The_limitations_of_BIM_in_the_architectural_process
5. Sun C., Jiang S., Skibnievski M.J., A literature review of the factors limiting the application of BIM in the construction industry // Technological and Economic Development of Economy, 23 (5) 2015, URL:researchgate.net/publication/283654976_A_literature_review_of_the_factors_limiting_the_application_of_BIM_in_the_construction_industry

6. Eastman C.M., Teicholz P.M., Sacks R., etc. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners // 2011. URL: researchgate.net/publication/302924419_BIM_Handbook_A_Guide_to_Building_Information_Modeling_For_Owners
7. Kliuchnikova O.V., Pobegaylov O.A. Procedia Engineering. VOL. 2nd International Conference on Industrial Engineering. ICIE 2016. 2016. pp. 2168-2172.
8. Ballon P., Glidden J., Kranas P. and others. Is there a Need for a Cloud Platform for European Smart Cities? // eChallenges e-2011 Conference Proceedings. 2011. DOI: 10.13140 / 2.1.5062.4965
9. Синенко С. А., Штрапина Е. С. К вопросу о возможной классификации объектов строительства по степени сложности // Научное обозрение. 2016. № 6. pp. 185-188.
10. Петрухин В.П., Колыбин И.В., Шулятьев О.А. Мировой опыт устройства небоскребов и высотных зданий // Рос. архит. - строит. энцикл. Строительство высотных зданий и сооружений. М.: ВНИИТПИ, 2010. pp. 288-327.

References

1. Shadrina K.S., Ganichenko N.A., Korkishko A.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020, №5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6461
 2. Zelentsov L.B., Tsapko K.A., Belikova I.F., Pirko D.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2020/6346
 3. Seraya E.S., Sheina S.G., Petrov K.S., Matveyko R.B. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5495
 4. Coates S., Arayici Y., Koksela L. J., etc. First International Conference on Sustainable Urbanization (ICSU 2010), 2010, URL: www.icsu2010.com/
-

researchgate.net/publication/228730835_The_limitations_of_BIM_in_the_architectural_process

5. Sun C., Jiang S., Skibnievski M. J. Technological and Economic Development of Economy, 23 (5) 2015, URL: researchgate.net/publication/283654976_A_literature_review_of_the_factors_limiting_the_application_of_BIM_in_the_construction_industry

6. Eastman C. M., Teicholz P. M., Sacks R., etc. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling For Owners, 2011. URL: researchgate.net/publication/302924419_BIM_Handbook_A_Guide_to_Building_Information_Modeling_For_Owners

7. Kliuchnikova O.V., Pobegaylov O.A. Procedia Engineering. VOL. 2nd International Conference on Industrial Engineering. ICIE 2016. 2016. pp. 2168-2172.

8. Ballon P., Glidden J., Kranas P. and others. eChallenges e-2011 Conference Proceedings. 2011. DOI: 10.13140 / 2.1.5062.4965

9. Sinenko S. A., Shtranina E. S. Nauchnoe obozrenie. 2016. No 6. pp. 185-188.

10. Petrukhin V.P., Kolybin I.V., Shulyat'ev O.A. Ros. arkh. - stroit. entsikl. Stroitel'stvo vysoznykh zdaniy i sooruzheniy. M.: VNIINTPI, 2010. pp. 288-327.