

Внедрение понятия BIM-технологий в строительную отрасль для целей кадастра в России

В.С. Гейдор, Ю.С. Соловьева, Д.А. Тихонов

Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Данная статья посвящена информационному моделированию объектов недвижимости. Наиболее подходящим вариантом трехмерного представления данных для управления информацией о зданиях и сооружениях во времени и пространстве выступают BIM-технологии. При их использовании в строительстве создается подробная модель объекта капитального строительства, следовательно, такие сведения могут стать базой для создания и наполнения 3D – кадастра.

Ключевые слова: BIM-технологии, информационная модель, 3D – формат, информационное моделирование, Единый Государственный Реестр Недвижимости, среда общих данных.

На сегодняшний день информационные технологии пользуются большим спросом в кадастровой, строительной и других областях [1,2]. При описании объектов недвижимости (далее ОН) специалисты разных стран занимались сбором, обработкой и визуализацией пространственной информации с применением бумажных носителей или цифровых носителей, имеющих двумерный вид. Учетно-регистрационные действия относительно пространственного положения ОН осуществляли на основе поэтажных планов и поперечных разрезов зданий. В кадастровой системе регистрация характеристик здания и его представление имело вид единого 2D земельного участка [3]. Такое представление данных не позволяло корректно отображать конструктивные особенности ОКС, а также полный спектр прав на ряд объектов недвижимости, в том числе на помещения. Следовательно, имели место быть некорректный учет и регистрация прав на ОКС, а в последующем и их налогообложение.

Трехмерное моделирование выступает в качестве решения такого рода проблем для ОКС и объектов сложной архитектуры [4]. Наиболее подходящим вариантом трехмерного представления данных для управления

информацией о зданиях и сооружениях во времени и пространстве является BIM-технология.

Международный опыт внедрения BIM-технологий проявляется не только интересом к цифровизации информации, но и выступает обязательным условием при реализации строительных проектов как с государственным участием, так и с коммерческим, а также при разработке кадастровых данных. Наибольшего успеха во внедрении технологий информационного моделирования в кадастре достигли такие страны, как Австралия, Новая Зеландия и Сингапур [5]. Развитие цифровой экономики и совершенствование кадастровых систем в этих странах подтверждено рейтингом Digital Evolution Index 2017 [6].

Согласно действующей нормативной документации на территории Российской Федерации (Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ), информационная модель объекта капитального строительства (далее информационная модель) – совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства.

В России, начиная с 2014 года, идет процесс внедрения технологий информационного моделирования (далее BIM) объектов капитального строительства (далее ОКС). Применение таких технологий станет обязательным условием для государственных органов при проектировании ОКС с 2021 года [7].

Внедрение BIM в строительную отрасль планируется через систему стимулирования, а именно - при проектировании и строительстве ОКС необходимо привлекать средства федерального бюджета. Такое действие со

стороны государства будет вызывать интерес к технологиям информационного моделирования у проектировщиков, строителей и позволит накопить опыт.

Применение BIM-технологий в повседневной работе специалистов создает необходимость в приобретении программного обеспечения и оборудования, а также обучении. Следовательно, все это приведет к материальным затратам. Однако, по данным экспертов PwC, произойдет окупаемость их, за счет того, что информационное моделирование позволит на 10% сократить сроки и уменьшить число ошибок в проектной документации [8].

Информационное моделирование представляет собой многомерную модель ОКС и содержит информацию, необходимую для его проектирования и строительства, а в дальнейшем и для эксплуатации. Поэтому, BIM – это не только 3D – проекция, но и инструмент для расчета инженерных систем, рисков и сроков выполнения работ. Трехмерное представление элементов ОКС позволяет рассмотреть различные варианты их компоновки и провести анализ использования элементов для будущих целей эксплуатации объекта. В результате появляется возможность избежать переделок и перепроектирования, что сокращает время и расходы строителей.

Проект ОКС с применением BIM представляет собой процесс по созданию трехмерной информационной модели с учетом требований заказчика. Информационная модель проходит все стадии ЖЦ (далее ЖЦ) объекта капитального строительства:

- подготовительный этап,
- строительство зданий,
- эксплуатация,
- снос.

На рис. 1 представлен ЖЦ ОКС с точки зрения BIM-технологий.

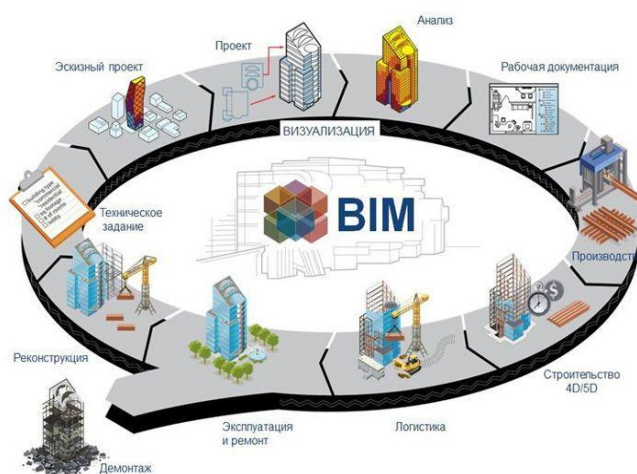


Рис. 1. – ЖЦ ОКС с точки зрения BIM-технологий

ЖЦ ОКС рассматривается как единый объект, который состоит из множества различных составляющих, подробно описанных [9]. Для сбора и подготовки информации необходимо задействовать: технологов, архитекторов, конструкторов, инженеров внутренних и наружных сетей коммуникаций и т.д. Слаженная работа таких представителей раздела проектирования осуществляется в среде общих данных (далее СОД) посредством которой происходит взаимодействие между участниками информационного моделирования ОКС. СОД должна соответствовать определенным правилам и отражаться в ВЕР–документе.

BIM-технологии охватывают все стадии ЖЦ ОКС. На основании этого у нас формируется база данных об объекте. Лица, заинтересованные его судьбой, имеют доступ к информации, что позволяет свести к минимуму ошибки на стадии проектирования, сократить стоимость его возведения и снизить стоимость его содержания в будущем.

Доля использования информационного моделирования на этапах ЖЦ ОКС распределяется следующим образом: 80% – проектирование, 15% – строительство, 5% – эксплуатация. По соотношению видно, что основная работа по цифровому моделированию ОКС приходится на проектирование, потому что именно на этом этапе происходит разработка эскиза здания,

анализ его составляющих, подбор материалов и составление спецификации. На этапе строительства у инженера появляется возможность приехать на объект со смартфоном, подключиться к облачному хранилищу BIM-системы, сфотографировать интересующие его точки объекта и продолжить работу над моделью в офисе.

Работа с применением BIM-технологий предполагает, что все программы, работающие в этой технологии имеют объемно-пространственное проектирование, в связи с чем каждый элемент ОКС представлен в виде отдельной трехмерной модели, которая содержит геометрическую и атрибутивную информацию о нем.

В декабре 2020 года планируется внедрить классификатор строительной информации (далее КСИ) и разработать Государственную информационную систему обеспечения градостроительной деятельности (далее ГИСОГД РФ).

КСИ создается в соответствии с принципами, заложенными в стандартах ISO 12006-2 и ISO 81346, и будет содержать 21 классификационную таблицу [10]. Данный классификатор позволит участникам строительной отрасли общаться на «одном языке» вне зависимости от используемого ими программного обеспечения при создании и ведении информационных моделей.

ГИСОГД РФ – система, позволяющая накапливать, хранить, анализировать и производить обмен данными о сооружениях на всех этапах их жизненного цикла [10].

Для работ по созданию BIM-моделей многие страны используют такие программные продукты, как Autodesk Revit, Bentley Building Designer, Tekla Structures, Graphisoft Archicad, MagiCad. Наибольшую популярность среди этих продуктов получил Autodesk Revit [11].

Использование BIM не только в строительной деятельности, но и в кадастровой деятельности создает новые возможности. Так как при строительстве будет использована полная и подробная модель ОКС, такие данные могут стать основой для формирования Единого Государственного Реестра Недвижимости в трехмерном формате. Следовательно, можно сделать выводы:

– BIM-технологии упростят процесс государственного кадастрового учета и регистрации прав на объект капитального строительства, вследствие создания его трехмерной модели;

– BIM-технологии приведут к сокращению сроков строительства объектов недвижимости, уменьшению стоимости проекта, а также к сведению к минимуму ошибок на стадии проектирования;

– BIM-технологии выступают на сегодняшний день в качестве общемировой тенденции.

Таким образом, во внедрении BIM-технологий заинтересовано в первую очередь государство, которое сможет получать актуальную информацию об объекте в цифровом виде, что способствует упрощению и ускорению процессов документооборота, эффективности налогообложения и формированию единой базы данных.

Литература

1. Гейдор В.С. Формирование информационного механизма эколого-экономического управления земельными ресурсами в сфере территориальных образований // Инженерный вестник Дона, 2012, № 4 (1). URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1073.

2. Аксенова Е.Г. Информационное обеспечение методов эколого-экономического механизма обоснования городских территорий // Инженерный вестник Дона, 2011, №3. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2011/486.



3. Williamson, I. P., Enemark, S., Wallace, J., Rajabifard, A. Land administration for sustain-able development. // FIG Congress. – Sydney, Australia, 2010. URL: cepa.rmportal.net/Library/naturalresources/Land%20Administration%20for%20Sustainablepercentage20Development.pdf.

4. Rajabifard, A., Williamson, I., Marwick, B., Kalantari, M., Ho, S., Shojaei, D., Atazadeh, B., Amirebrahimi, S., Jamshidi, A. 3D-Cadastre, a Multifaceted Challenge. // The University of Melbourne. – Kuala Lumpur, Malaysia, 2014. URL: fig.net/resources/proceedings/2014/2014_3dcadastre/3Dcad_2014_02.pdf.

5. Чернов А.В., Гоголев Д.В. Международный опыт интеграции BIM-моделей в кадастровые системы // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. 2018. №3. URL: cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnyy-opyt-integratsii-bim-modeley-v-kadaastrovye-sistemy.

6. Statistics Mastercard. (2017). The Digital Evolution Index 2017. URL: globalrisk.mastercard.com/wpcontent/uploads/2017/07/Mastercard_DigitalTrust_PDFPrint_FINAL_AG.pdf.

7. Цифровизация в строительстве. Рынок BIM в России и мире в 2020 году // URL: geoline-tech.com/bim-construction-trends-2020/ (дата обращения: 01.11.2020).

8. PropTech в России: Обзор практики применения BIM-технологий и инновационных решений в области проектирования. // URL: rwc.ru/ru/publications/proptech-russia-2020.html (дата обращения: 05.11.2020).

9. BIM-технологии станут обязательны в строительстве // ОКНАМЕДИА.ru URL: oknamedia.ru/novosti/bim-tehnologiy-stanut-obyazatelny-v-stroitelstve-51356 (дата обращения: 06.11.2020).

10. BIM-технологии (рынок России) // URL: [tadviser.ru/index.php/Статья:BIM-технологии_\(рынок_России\)](http://tadviser.ru/index.php/Статья:BIM-технологии_(рынок_России)) (дата обращения: 06.11.2020).

11. Митрофанова Н.О., Чернов А.В., Березина Е.В. Возможности использования BIM-технологий // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2016. №2. URL:cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-bim-tehnologiy.

References

1. Gejdor V.S. Inzhenernyj vestnik Dona, 2012, № 4 (1). URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1073
2. Aksenova E.G. Inzhenernyj vestnik Dona, 2011, №3. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2011/486
3. Williamson, I. P., Enemark, S., Wallace, J., Rajabifard, A. (2010). Land administration for sustainable development. FIG Congress, Sydney, Australia. URL:cepa.rmportal.net/Library/naturalresources/Land%20Administration%20for%20Sustainablepercentage20Development.pdf.
4. Rajabifard, A., Williamson, I., Marwick, B., Kalantari, M., Ho, S., Shojaei, D., Atazadeh, B., Amirebrahimi, S., Jamshidi, A. (2014). 3D Cadastre, a Multifaceted Challenge. FIG Congress, Kuala Lumpur, Malaysia. URL:fig.net/resources/proceedings/2014/2014_3dcadastre/3Dcad_2014_02.pdf.
5. Chernov A.V., Gogolev D.V. Interekspo Geo Sibir. 2018. №3. URL:cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnyy-opyt-integratsii-bim-modeley-v-kadastrovye-sistemy
6. Statistics Mastercard. (2017). The Digital Evolution Index 2017. URL:globalrisk.mastercard.com/wpcontent/uploads/2017/07/Mastercard_DigitalTrust_PDFPrint_FINAL_AG.pdf.
7. Tsifrovizatsiya v stroitel'stve. Rynok BIM v Rossii i mire v 2020 godu [Digitalization in construction. BIM market in Russia and the world in 2020] GEOLAYN Tekhnologii.com URL:geoline-tech.com/bim-construction-trends-2020/ (data obrashcheniya: 01.11.2020).
8. PropTech v Rossii: Obzor praktiki primeneniya BIM tekhnologiy i innovatsionnykh resheniy v oblasti proektirovaniya. [PropTech in Russia: Review



of the practice of applying BIM technologies and innovative solutions in the field of design]. URL:pwc.ru/ru/publications/propstech-russia-2020.html (data obrashcheniya: 05.11.2020).

9. BIM-tehnologii stanut obyazatel'ny v stroitel'stve [BIM technologies will become mandatory in construction]. URL:oknamedia.ru/novosti/bim-tehnologii-stanut-obyazatelny-v-stroitelstve-51356 (data obrashcheniya: 06.11.2020).

10. BIM tehnologii (rynok Rossii) [BIM technologies (Russian market)]. URL:[tadviser.ru/index.php/Stat'ya:BIM-tehnologii_\(rynok_Rossii\)](http://tadviser.ru/index.php/Stat'ya:BIM-tehnologii_(rynok_Rossii)) (data obrashcheniya: 06.11.2020).

11. Mitrofanova N.O., Chernov A.V., Berezina E.V. INTEREKSP0 GEO-SIBIR. 2016. №2 URL:cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-bim-tehnologiy