

Практические аспекты применения технологий информационного моделирования для технической инвентаризации объектов капитального строительства

Л. А. Максименко^{1}, И. Э. Аленин¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация
* e-mail: maksimenko_la@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается опыт применения технологий информационного моделирования для технической инвентаризации объектов капитального строительства на примере информационной модели многоквартирного жилого дома. Выполнен сравнительный анализ и сделаны выводы по применению зарубежных и отечественных программ, использующих в своей работе в качестве основы BIM-технологии.

Ключевые слова: BIM, ТИМ, техническая инвентаризация, объекты капитального строительства, технический паспорт, Renga, Revit, nanoCAD

Practical aspects of the application of information modeling technologies for the technical inventory of capital construction facilities

L. A. Maksimenko^{1}, I. E. Alenin¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: maksimenko_la@mail.ru

Abstract. This article discusses the experience of using information modeling technology for technical inventory of real estate objects on the example of an information model of an apartment building. A comparative analysis was also carried out and conclusions were drawn on the application of foreign and domestic programs using BIM technology as a basis in their work.

Keywords: BIM, TIM, technical inventory, capital construction object, Renga, Revit, nanoCAD

Введение

В настоящее время набирает обороты информационное моделирование зданий, основанное на подготовке 3D моделей в разных системах и форматах, поэтому вопросы применения технологии информационного моделирования для решения задач технической инвентаризации объектов капитального строительства и подготовки соответствующей документации, представляют собой актуальную задачу, имеющую большое практическое значение. Проведение технической инвентаризации связано с актуализацией информации по объекту капитального строительства после ввода его в эксплуатацию, обследования, капитального ремонта, перепланировки, переоборудования или реконструкции [4], [7]. Применение технологии информационного моделирования позволяет наглядно и понятно демонстрировать полученную информацию об объекте в ходе подготовки документации по результатам проведения технической инвентаризации.

Методы и материалы

Информационная модель объекта капитального строительства - 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 [1]. Формирование и ведение информационной модели обеспечивают: застройщик, технический заказчик, лицо, обеспечивающее или осуществляющее подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицо, ответственное за эксплуатацию объекта капитального строительства [1]. Преемственность информации об объектах капитального строительства, от стадии проектирования до стадии эксплуатации обеспечивают органы технической инвентаризации, которые на основе технической паспортизации дают возможность не только алгоритмизировать процессы, но и обеспечивать достоверность сведений об объектах недвижимости для создания единого информационного пространства. Потребителями сведений об объектах капитального строительства на стадии эксплуатации становятся органы государственного кадастрового учета и регистрации прав, органы местного самоуправления, а также государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства (ГИС ЖКХ). ГИС ЖКХ - единая федеральная централизованная информационная система, функционирующая на основе программных, технических средств и информационных технологий, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, предоставление, размещение и использование информации в том числе и об объектах государственного учета жилищного фонда, включая их технические характеристики и состояние [2].

Важным аспектом взаимодействия информационных систем являются форматы электронных документов, размещаемых в них. Так, например, законодательно закреплено, что электронные документы размещаемые в государственной информационной системе ЖКХ подготавливаются в следующих форматах: нормативные правовые акты - в виде текстовых файлов в формате PDF или PDF/A; иные текстовые документы - в виде текстовых файлов в формате PDF, .doc, .docx или RTF; документы в виде таблиц также могут размещаться в формате .xls, .xlsx; графические материалы - в виде файлов в формате JPEG или TIF [3].

Нахождение оптимального подхода применения информационного моделирования при проведении инвентаризации объектов недвижимости является целью данной работы. Для достижения поставленной цели были определены и решены следующие задачи:

- рассмотрены теоретические аспекты применения информационного моделирования для целей подготовки документации по технической инвентаризации объектов капитального строительства;
- создана информационная модель объекта капитального строительства в отечественной и зарубежной программах;
- проведен анализ применения современных отечественных и зарубежных программ информационного моделирования для технической инвентаризации объектов недвижимости.

Результаты

При работе с архивной документацией прошлых лет зачастую возникает необходимость прочтения чертежей, информация на которых представлена в виде условных изображений и обозначений [5]. Некоторые из них, применяемые на обмерных чертежах при технической инвентаризации строений представлены на рис. 1 – 3. Как видно из рисунков, изображения оконных и дверных проемов, лестниц и др. элементов поэтажных планов применяются по подготовке графической части технических планов. Но не смотря на достаточно развитый интерфейс в программах 3D-моделирования, отрисовка вышеупомянутых элементов плана, настройка размерного стиля производится вручную, имеющимися средствами 2D-редактора.

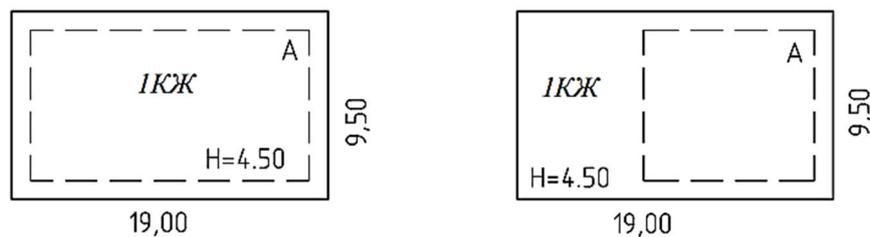


Рис. 1. Строение кирпичное одноэтажное с подвалом под всем строением и подвалом под частью строения

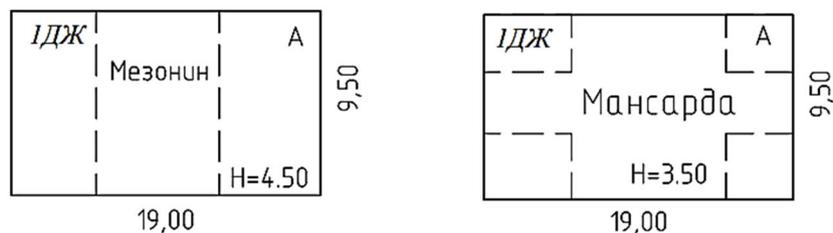


Рис. 2. Строение деревянное одноэтажное с мезонином и мансардой

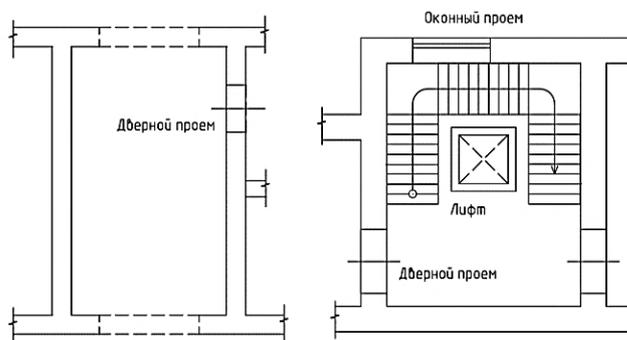


Рис. 3. Проезд под строением и лестничная клетка с трехмаршевой лестницей и лифтом

Процессы информационного моделирования для целей технической инвентаризации были рассмотрены с учетом того, что на практике необходимость проработки 2D-видов остается одной из главных задач при оформлении планов, узлов, нетиповых решений и т.д., а наличие качественного 2D-редактора в BIM-системах необходимо.

Информационная модель объекта может быть получена несколькими путями: от застройщика или проектной организации, либо создана «с нуля» на основе архивных 2D чертежей или на основе проведения обмерных работ по разработанным абрисам. В случае использования BIM-технологии при проектировании и строительстве информационную модель объекта недвижимости передают организациям, проводящим инвентаризацию и эксплуатацию данного объекта. При этом данные организации проводят подготовку и адаптацию информационной модели для своей деятельности. Подготовка информационной модели заключается в следующем:

- оптимизированное (рациональное) упрощение геометрической и атрибутивной информации (не всё, что было в проектной информационной модели, нужно для инвентаризации и эксплуатации);
- добавление новой информации в модель (сроки капитального ремонта, дата замены оборудования и т.д.);
- создание определенных стилей и шаблонов для оформления документации, необходимой для инвентаризации и эксплуатации объектов недвижимости.

В данной работе создание информационной модели объекта недвижимости для целей технической инвентаризации производилось на основе архитектурно-строительных чертежей. Были созданы 3D-модели инвентарного объекта в отечественной и зарубежной программах на основе плана этажа многоквартирного дома. В качестве отечественной программы по информационному моделированию взята Renga 5.0, в качестве зарубежной – Revit 2021. На основе созданной 3D модели была произведена подготовка поэтажного плана, востребованного при подготовке графической части технического паспорта и технического плана объекта недвижимости [8].

При создании 3D модели строения в Revit, были разработаны семейства окон, дверей, марки площади и их условные обозначения. В программе создан новый тип размерных стилей для оформления графической части технического паспорта и технического плана. На рис. 4 представлены созданные «с нуля» семейства окон, дверей и их условные изображения на планах БТИ [5]. Семейства условных обозначений взаимосвязаны с семейством окон и дверей. Например, если изменить ширину двери или окна, то соответствующее семейство условных обозначений изменит свои размеры на плане.

На рис. 5 и 6 продемонстрированы фрагменты 3D моделей строения и сформированные по моделям планы этажей, выполненные в Revit и Renga соответственно. Оформление чертежей было выполнено с использованием разработанных семейств условных обозначений БТИ.

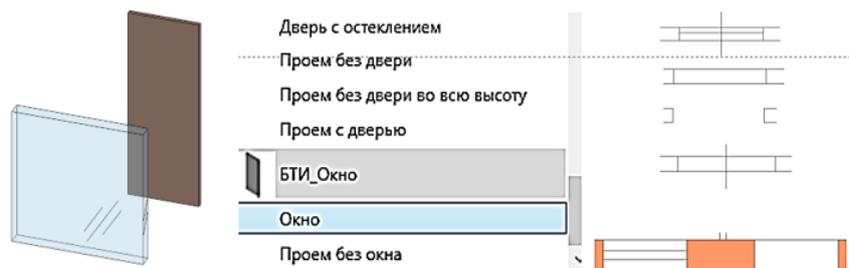


Рис. 4. Созданные семейства условных изображений в Revit

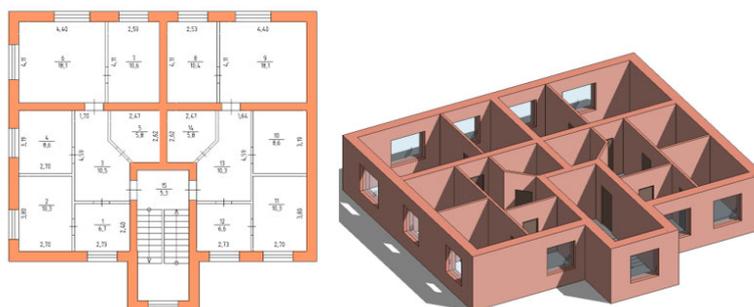


Рис. 5. Поэтажный план, сформированный по 3D модели в Revit

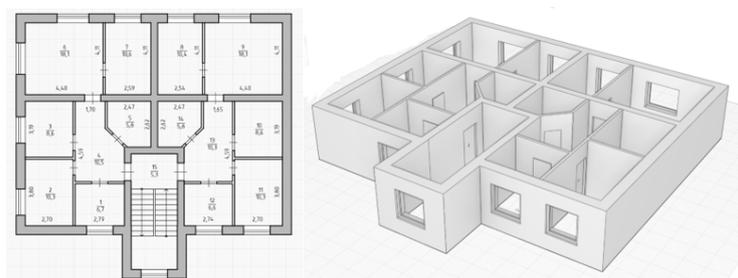


Рис. 6. Поэтажный план, сформированный по 3D модели в Renga

В связи с проведением политики импортозамещения в РФ разрабатывается программное обеспечение (ПО), ориентированное на BIM-технологии. Актуальность данной работы, в том числе, обусловлена сравнительным анализом применения отечественного и зарубежного ПО для целей технической инвентаризации объектов недвижимости. На примере создания конструктивных элементов объекта, таких как стены, окна, двери их условных изображений были рассмотрены процессы моделирования в ПО: Renga и Revit [6]. По технике создания стен и перегородок программы находятся на одинаковом уровне, но у Renga нет возможности создавать проемы сложной формы и профили вырезания в стенах. При моделировании дверей и окон Revit выигрывает за счет более гибкого создания

семейств (параметризация видимости, размеров; возможность создания вложенных семейств, в том числе в виде условных обозначений и т.д.), в ПО Renga таких возможностей пока нет. При создании условных обозначений в ПО Revit заложены способы создания семейств условных обозначений с гибкой параметризацией. Таким образом, можно сделать вывод, что абсолютного преимущества перед отечественной программой у зарубежной программы нет. Также уместно отметить, что Renga была создана в 2015 году, но уже смогла опередить по некоторым позициям Revit. Отмечаем также, что в Revit и Renga вся документация практически строится из 3D-моделей, что не всегда оправдано и требует большой доработки чертежа. Полноценный 2D-редактор с поддержкой самого массового формата DWG необходим для выпуска и обмена 2D-документации.

Обсуждение

Отличным способом перехода с платформенных решений Autodesk на Российское ПО является платформа nanoCAD, разработанная для моделирования объектов и инженерных систем с учетом отечественной нормативной базы оформления проектно-строительной документации. В решения nanoCAD входят шесть модулей из которых наиболее интересен, в рамках рассматриваемой тематики, модуль СПДС (система проектной документации для строительства), включенный в реестр Российского ПО. Инструмент реализует методику интеллектуального оформления чертежей, их редактирования и конвертирования в другие форматы.

Заключение

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что полноценное применение технологии информационного моделирования для целей технической инвентаризации объектов недвижимости возможно при интеграции BIM и ГИС, а также при изменении системы хранения, сбора, обработки информации, получаемой в ходе проведения технической инвентаризации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 24.04.2020). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
2. Федеральный закон от 21.07.2014 N 209-ФЗ (ред. от 30.12.2021) "О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства" Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст: электронный
3. Приказ Минкомсвязи России N 88, Минстроя России N 203/пр от 23.03.2015 "Об утверждении форматов электронных документов, размещаемых в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства"(Зарегистрировано в Минюсте России 10.04.2015 N 36833) Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст: электронный
4. Максименко, Л. А. Информационное обеспечение инфраструктурных объектов при проведении учетно-регистрационных действий / Л. А. Максименко, О. С. Дудинова // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64. – № 5. – С. 584-591. – DOI 10.30533/0536-101X-2020-64-5-584-591. – EDN LIRRAH.

5. Петропавловский, В.Г. Техническая инвентаризация, износ и оценка строений. Условные обозначения на планах БТИ // М.Стройиздат,1965г.
6. Малиновский, М. А. Вопросы импортозамещения и конкурентоспособности российского программного обеспечения для информационного моделирования в сфере архитектурного проектирования объектов капитального строительства / М. А. Малиновский, И. Э. Аленин // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2022. – Т. 7. – № 1. – С. 79-85. – EDN UTHWKK.
7. Коробова, О. А. Современные методы обследования и мониторинга технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений: Учебное пособие / О. А. Коробова, Л. А. Максименко; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин). – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2017. – 104 с. – ISBN 978-5-7795-0827-8. – EDN ZTOOVB.
8. Максименко, Л. А. О подготовке технических планов объектов недвижимости / Л. А. Максименко // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2014. – Т. 3. – № 2. – С. 192-198. – EDN SBORVD.

© Л. А. Максименко, И. Э. Аленин, 2023