

# **BIM в управлении эксплуатацией корпоративной недвижимости**

Е. Тарасевич, FRICS, к.т.н., д.э.н.  
Научный руководитель НПЦ «Интехнедвижимость»

## **1. Введение**

Для подавляющего большинства участников как отрасли строительства, так и отрасли недвижимости англоязычный термин BIM (Building Information Modelling) пока еще не вполне понятен как с содержательной точки зрения, так и с точки зрения практики применения.

Основные впечатления руководителей строительной отрасли (проектировщики, строители): дорого, сложно, требует новых квалификаций, но для получения заказов по линии госбюджета это необходимое зло, с которым надо считаться. Немногочисленные проектировщики и еще более немногочисленные строители, которые уже имеют опыт использования BIM, в частных дискуссиях также разделяют такое мнение, однако публично его не демонстрируют, предпочитая занимать позицию «фореитеров прогресса». Основную активность в тематике внедрения BIM в нашу повседневную строительную жизнь проявляют разработчики и маркетологи соответствующего программного обеспечения, как правило иностранные.

Что касается руководителей управляющих и эксплуатационных подразделений предприятий и организаций, то даже гипотетическая перспектива возможных требований о всеобщем использовании BIM вводит их в состояние фрустрации. Прежде всего они начинают подсчитывать стоимость 3D-моделирования для уже существующих портфелей недвижимости и приходят к выводу, что такое мероприятие может стоить больше, чем новое проектирование. Далее они начинают пытаться понять, какие технологии современной эксплуатации недвижимости станут доступными или более эффективными за счет наличия вновь созданных информационных моделей существующих зданий и сооружений. Даже в ситуации, когда к большому портфелю корпоративной недвижимости добавляется вновь спроектированный и построенный с применением BIM объект недвижимости, остается много вопросов по поводу необходимости и экономики поддержания единичных объектов в среде BIM.

Главный вопрос со стороны эксплуатационных служб состоит в том, что, если они уже используют самые современные технологии и решения категории CAFM/IWMS, в чем именно будет заключаться добавленная ценность от создания 3D-моделей объектов недвижимости?

Так как в последнее время пользователи нашей платформой ValMaster FM/FSM все чаще задают нам подобные вопросы, мы решили предметно погрузиться в тему и дать развернутый ответ.

Целью настоящей работы является попытка анализа перспектив применения технологии BIM для решения стратегических и операционных задач отрасли управления эксплуатацией корпоративной недвижимости.

## **2. Цифровизация экономики «сверху» и направление «главного удара» в строительном производстве**

Без преувеличения можно сказать, что строительная отрасль сегодня находится на пороге революционных изменений, которые связаны с масштабными планами государства по цифровизации как экономики в целом, так и отрасли строительства в частности.

Во исполнение поручения Президента Российской Федерации В.В. Путина от 19 июля 2018 г. № Пр-1235 в целях модернизации строительной отрасли и повышения качества строительства Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации разработана «Концепция внедрения системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства с использованием технологий информационного моделирования в Российской Федерации» (Далее – Концепция).

Концепция учитывает направления государственной политики, определенные Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Национальным проектом «Жилье и городская среда», Программой «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

В 2019 году Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» получила конкретное наполнение в виде Дорожных карт по направлениям, которые предусматривали конкретные задачи и сроки их решения, уровень финансирования и расчетные результаты реализации, в том числе, в виде конкретных экономических показателей. Практические элементы реализации Концепции предусмотрены в Дорожной карте по направлению «Большие данные» с общим объемом финансирования 9 млрд руб.

Исполнители Дорожной карты по разделу «Недвижимость и строительство» рассчитывают, что к 2024 году в виде результатов ожидаются:

- Оцифровка модели при проектировании, строительстве и приёмке объектов (цифровая модель в строительстве);
- Снижение рисков залогового кредитования под строительство;
- Отсутствие технологических нарушений;
- Увеличение доступности покупки недвижимости.

Дополнительно приводятся прогнозы финансовых результатов Дорожной карты, которые обещают, что к 2024 году за счет технологий больших данных отрасли строительства и недвижимости дополнительно получат соответственно 480 млрд. руб. и 252 млрд. руб. за счет того, что:

- 75% торгово-развлекательных объектов и все объекты транспортной инфраструктуры будут строиться при прогнозировании заселения, транспортных потоков, загруженности жилого района и торговой проходимости;
- на 10% будут снижены риски невозврата при использовании кредитных средств при строительстве;
- на 5% снижена стоимость строительства и до 50% снижены затраты на эксплуатацию построенных объектов.

Хотя приведенные планы задействования мощнейшего ресурса программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и прогнозируемые результаты, на наш взгляд изложены недостаточно обоснованно, мы привели их только в качестве иллюстрации того, что отрасли строительства и недвижимости будут каким-то образом затронуты неизбежной «цифровой революцией сверху». Для целей нашей работы важным является то, что ключевым элементом цифровизации является создание предпосылок для поэтапного и неизбежного перехода строительной отрасли (как минимум) на использование цифрового моделирования на основе технологии больших данных.

### **3. Информационное моделирование строительной среды**

С учетом вышесказанного может сложиться неверное представление о том, что BIM – это что-то неизбежное, агрессивно потребляющее дефицитные ресурсы, насаждаемое «сверху» и работающее, в основном, в интересах производителей программного обеспечения.

Попробуем отделить «мух от котлет», для чего в соответствии с фундаментальной научной традицией начнем с терминологии и определений.

### 3.1 Терминология BIM на «исторической родине»

Читателю может показаться странным факт того, что сегодня в мировом сообществе однозначной формулировки термина BIM нет, а существует множество его определений и толкований. И этому факту есть вполне объективное обоснование: история практического применения BIM в его современном виде насчитывает не более 20 лет, технология непрерывно развивается и находится на восходящем участке своего жизненного цикла, соответственно неустоявшаяся терминология должна постепенно «дозреть» вместе с движением к состоянию технологической зрелости.

Тем не менее, впервые термин BIM увидел свет в 1962 году в работе одного из основоположников теории искусственного интеллекта Дугласа Энгельбарта. В статье «Умножение человеческого интеллекта: концептуальные рамки» он описал технологию интеграции архитектурных спецификаций и данных в проектирование зданий, по сути очень близкую современному параметрическому моделированию.

Всплеск интереса к BIM отмечался в начале 1990-х годов, но отсутствие инструментария, прежде всего мощных компьютеров и специального программного обеспечения, не позволили реализовать все технологические компоненты информационного моделирования.

Настоящий ренессанс технологии BIM начался в начале 2000-х годов, когда на рынке появились и достаточной мощности компьютеры и программное обеспечение для 3D-проектирования. Началось формирование нормативно-методической среды для практического применения BIM, в том числе, появились формулировки термина BIM, началась проработка форматов представления данных и обмена, появились профессиональные сообщества пользователей BIM, наконец, многие страны начали государственную поддержку внедрения BIM в практику строительства, предполагая в данной технологии образ будущей цифровой среды строительной отрасли.

Так как в эту работу активно включились несколько профессиональных институтов и компаний, то результат получился соответствующий – сегодня мы имеем достаточно большое количество формулировок BIM, которые с успехом используются различными участниками отрасли строительства.

В представленной ниже таблице мы собрали только несколько формулировок определения BIM, которыми сегодня пользуются соответствующие организации.

На вопрос «Что такое BIM?» даются следующие определения:

Определение BIM	Источник
Построение модели, которая содержит информацию о здании на всех этапах жизненного цикла	ISO 16757-1: 20151
Дискретный набор электронной объектно-ориентированной информации, используемой для проектирования, строительства и эксплуатации построенных активов	PAS 1192-5:20152
Цифровое представление физических и функциональных характеристик здания на протяжении его жизненного цикла	BS 8536:20103
Полная информационная модель, состоящая из потенциально множественных источников данных, элементы которых могут быть доступны для совместного использования всеми заинтересованными сторонами и использоваться на протяжении всего жизненного цикла здания начиная от замысла и заканчивая утилизацией.	National Building Specification (NBS)
Доступная для совместного использования цифровая репрезентация	BS ISO 29481-1

физических и функциональных характеристик какого-либо построенного объекта (включая здания, мосты, дороги и т.д.), которая формирует надежную базу для принятия решений	20105
Разработка и использование многоаспектной компьютерной модели данных не только для документирования проекта здания, но для представления строительства и эксплуатации объектов новой или модернизированной инфраструктуры	General Services Administration (GSA) <sup>6</sup>
Цифровое представление физических и функциональных характеристик инфраструктуры, предназначенное для совместного использования ресурса знаний и информации об инфраструктуре, которые формируют надежную основу для принятия решений в течение всего жизненного цикла инфраструктуры, начиная от строительного замысла и заканчивая утилизацией.	National Institute of Building Science (NIBS) <sup>7</sup>
Цифровое представление физических и функциональных характеристик инфраструктуры, создающее источник знаний и информации совместного доступа, которое формирует надежную базу для решений в течение ее жизненного цикла, начиная от ранней концепции и заканчивая демонтажом	RIBA, CPIC
Основанный на интеллектуальной 3D-модели процесс, который дает профессиональным архитекторам, инженерам и строителям понимание и инструменты для более эффективного планирования, проектирования и управления зданиями и инфраструктурой	Autodesk
Набор технологий, процессов и правил, которые обеспечивают множество участников возможностью кооперации при проектировании строительства и эксплуатации инфраструктуры в виртуальном пространстве	bimdictionary.com
Использование 3D виртуальных моделей зданий, а также процесс управления и сбора данных о здании.	GRAPHISOFT
Методология и процесс, которые улучшают кооперацию между распределенной командой проекта и обеспечивают новый уровень контроля проектов любого размера, вплоть до контроля цепочки поставок.	Bentley Systems

Как видно, каждое из приведенных определений акцентирует какой-то один аспект в своих формулировках. Одни определения трактуют BIM как «модель», другие как «моделирование», третьи как «управление данными», а четвертые – как просто программное обеспечение.

Подавляющее большинство определений сходятся в целом на том, что BIM – это цифровое представление технических и функциональных характеристик объектов строительной инфраструктуры, которое является источником информации для обоснования решений на протяжении всего жизненного цикла объектов.

Только производители программного обеспечения Autodesk и GRAPHISOFT включают в определение BIM термин «3D-модель», причем крупнейший поставщик ПО Bentley Systems занимает другую позицию, которая ставит на первый план не 3D-модель, а кооперацию участников строительного проектирования и производства, которая достигается путем использования программного обеспечения.

В целом рынок BIM-технологий, и прежде всего программного обеспечения для 3D-проектирования находится на достаточно высоком уровне зрелости и концентрации. На глобальном рынке работают только несколько крупных разработчиков, при этом вход на рынок разработки чрезвычайно сложен и дорогостоящ. Существующие участники рынка ведут весьма агрессивную маркетинговую и лоббистскую политику в разных странах, включая Россию. И они знают, за что борются.

По оценкам специалистов к 2025 году рынок строительства только в Европе составит около €1,3 трлн. Применение BIM позволит компаниям сэкономить 15-25 %, что со-

ставляет от €195 млрд. до €325 млрд. Компании-производители программного обеспечения для реализации BIM готовятся принять участие в дележе громадного денежного приза, поэтому их маркетинговая и лоббистская деятельность растет рекордными темпами. В том числе и в России.

### 3.2 Терминология BIM в России

В Россию технология BIM была «привезена» зарубежными поставщиками ПО и на протяжении последних 10-15 лет «акклиматизировалась» в основном силами приверженцев этих поставщиков и отдельных энтузиастов, которые выполняли отдельные показательные проекты. При этом технических и методических вопросов было так много, а финансирование решений этих вопросов было так ничтожно, что перспективы дальнейшего широкого применения BIM в России были призрачны.

Однако активность западных маркетологов, которые гарантировали экономию государственного бюджета в размере 15-25% от использования их программных продуктов, сделала свое дело: государство услышало о таких перспективах и приняло решение о повсеместном внедрении такой чудо-технологии, в первую очередь для социальных объектов и жилья.

Дальнейшее развитие ситуации происходило буквально в несколько лет, и мы не будем ее описывать, полагая хорошо всем известной. Отметим только, что в рамках различных программ финансирования началась интенсивная разработка нормативных документов, касающихся внедрения и использования BIM. В том числе, уже на конец 2019 года были выпущены следующие нормы:

ГОСТ Р 57310-2016 (ИСО 29481-1:2010)	Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат.
ГОСТ Р 57311-2016	Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершеного строительства.
ГОСТ Р 57309-2016 (ИСО 16354:2013)	Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов
ГОСТ Р 57563-2017 ISO/S_12911:2012	Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений
ГОСТ Р ИСО 12006-2-2017	Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 2. Основы классификации информации
ГОСТ Р ИСО 12006-3- 2017	Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией.
ГОСТ Р ИСО 22263-2017	Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией.
ГОСТ Р 57295-2016	Системы дизайн-менеджмента. Руководство по дизайн-менеджменту в строительстве.
СП 301.1325800.2017	Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами.
СП 328.1325800.2017	«Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»
СП 331.1325800.2017	«Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»
СП 333.1325800.2017	«Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»

Очевидно, что на этом список не ограничится, и уже есть планы выпуска еще нескольких ГОСТов и СП.

Для темы нашей работы ключевой интерес представляет СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла», в котором приведена формулировка определения BIM.

Так, в п. 3.9 раздела Термины и определения» СП 333.1325800.2017 указано:

*«Информационная модель (ИМ) - совокупность представленных в электронном виде документов, графических и текстовых данных по объекту строительства, размещаемая в среде общих данных и представляющая собой единый достоверный источник информации по объекту на всех или отдельных стадиях его жизненного цикла.*

*Примечание: В состав ИМ входят, в том числе, цифровая(ые) информационная(ые) модель(и) объекта строительства (ЦИМ) и инженерная(ые) цифровая(ые) модель(и) местности (ИЦММ).»*

Обратим внимание на то, что основное определение ИМ не включает упоминание о 3D-моделях и в большей части соответствует подавляющему большинству международных определений, приведенных выше, в соответствии с которыми ИМ представляет интеграцию разносторонней информации о технических и функциональных характеристиках объекта на всех этапах жизненного цикла.

Далее в СП приводится определение одной из двух составляющих ИМ, а именно цифровой информационной модели (ЦИМ):

*«П. 3.9.1 Цифровая информационная модель (ЦИМ) - объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов.»*

Это определение мы прокомментируем более подробно. Итак, дополнительно к описанию ИМ, ЦИМ должна быть объектно-ориентированной, параметрической и трехмерной. При этом:

- Объектно-ориентированная модель - должна иметь однозначные связи между графическими объектами и их отображением в семантической БД.
- Параметрическая модель - должна обладать свойством автоматического изменения всех характеристик объекта при изменении одной характеристики.
- Трехмерная модель – должна визуализировать проект в трехмерном пространстве координат.

В целом можно сделать вывод о том, что СП вполне в современном контексте дает определения ИМ здания. Также вполне современно и актуально формулируется определение ЦИМ здания. Но при этом есть одно фундаментальное замечание – требования ЦИМ в первую очередь актуальны для этапов проектирования и строительства. Особенности ЦИМ на этапе эксплуатации мы рассмотрим ниже.

#### **4. Информационное моделирование на этапе эксплуатации**

Мы не зря потратили время на изучение основы основ – терминологии. Теперь можно точно сказать, что Информационное моделирование зданий – это не всегда 3D-модели и программное обеспечение, как об этом рассказывают разработчики программного обеспечения. Информационная модель здания (ИМ), определение которой приведено в действующем нормативном документе, который регламентирует практику BIM (СП

333.1325800.2017), является прежде всего источником всеобъемлющей информации об объекте, коллективно доступной для обоснования решений.

Но есть еще один элемент определения, на котором мы остановим наше внимание: BIM является источником информации на всех этапах жизненного цикла инфраструктуры.

Именно данная формулировка наиболее красочно представляется в рекламных материалах, буклетах и презентациях поставщиков программного обеспечения.

Рассмотрим более детально особенности BIM на основных этапах жизненного цикла:

- Проектирование.
- Строительство и закупки.
- Эксплуатация.

На этапе проектирования BIM создает основной «каркас» физических характеристик и функциональных характеристик, которые дополняются автоматически создаваемыми спецификациями строительных изделий и материалов, сметными расчетами, бюджетными графиками и т.д.

Полученный комплекс информации передается в строительное производство, которое реализует проект с использованием поставок соответствующих конструкций, материалов, машин и механизмов – с бюджетным контролем и контролем соответствия выполненных строительно-монтажных работ проекту. Фактически на этапе строительства информация о технических и функциональных характеристиках, заложенная в проект, не изменяется. Эта информация предназначена для производства работ в полном соответствии с проектом. Исключением могут быть отдельные исполнительные данные, которые в ходе строительства были использованы вместо проектных по различным причинам.

Наконец наступает следующий и основной этап жизненного цикла объекта: эксплуатация в соответствии с функциональным назначением. На данном этапе появляются несколько «пластов» динамично обновляющейся информации, которая не была нужна при строительстве, а соответственно, с большой долей вероятности не была включена в проект. Буквально с первых дней эксплуатации новый объект эксплуатации начинает генерировать эти «пласты» разнородной информации по нескольким направлениям: эксплуатация и содержание здания, аренда, использование помещений для производственных процессов, сервисное обслуживание пользователей, коммунальные расходы, расходы на охрану, связь и т.д.

В части данной точки жизненного цикла здания мнения участников строительного проекта относительно дальнейшей реализации информационной модели расходятся на три направления:

1. Большая часть поставщиков программного обеспечения для BIM и их адептов склонны к тому, что новая информация должна поступать и храниться в уже существующей базе данных BIM-модели, дополняя проектные данные.
2. Некоторые поставщики и BIM-теоретики предлагают считать BIM-модель единственной цифровой средой не только для хранения, но и для обработки всей информации жизненного цикла, в том числе на этапе эксплуатации.
3. Эксперты отрасли эксплуатации склонны к иному мнению: для получения, хранения и обработки информации о функционировании объекта на стадии эксплуатации необходимо использовать специализированные программные продукты, которые в случае необходимости должны получать необходимые данные из BIM.

Первое и второе направления с точки зрения идеи создания «сквозной цифровой технологии для объектов строительства» выглядят безупречно и даже идеально, особенно если все это будет работать на «облачных решениях», с применением больших данных и распределенных реестров, элементов искусственного интеллекта, виртуальной или дополненной реальности, с доступом из любой точки мира и т.д.

Если приземлить такого «журавля» до уровня BIM, то теоретически возможно создать мега-платформу, которая будет на одной базе данных интегрировать как данные информационного моделирования для проектирования и строительства, так и для последующего управления построенной инфраструктурой. Остается решить вопрос – будет ли экономически выгодно разрабатывать и эксплуатировать такие мега-платформы.

Наш практический опыт и результаты анализа рынка позволяют сделать однозначный вывод: даже если какой-то производитель программного обеспечения для трехмерного проектирования и BIM реализует такой авантюрный «монстр-проект», включающий и хранение и обработку эксплуатационных данных, то его функциональность будет весьма далека от функциональности современных специализированных платформ категории CAFM/IWMS, которые сегодня используют уже более 40% владельцев крупных портфелей недвижимости.

Здесь можно привести аналогии из области ERP. Несмотря на то, «тяжелые» ERP включают в своем составе дополнительные функции – документооборот, управление кадрами и т.д. - пользователи ERP в большинстве случаев не используют «встроенные» дополнения, а работают на специализированных решениях.

Более продуктивной выглядит идея системной интеграции BIM-платформы и CAFM/IWMS-платформы. Но и здесь возможна реализация двух вариантов:

- а) В первом варианте предполагается, что вся эксплуатационная информация хранится «в одном месте» на BIM-платформе, но для обработки она запрашивается CAFM/IWMS-платформой. Кроме положительного момента хранения всех данных в одной базе, все остальные моменты – отрицательные, так как сложность обработки и взаимодействия систем возрастает многократно
- б) Во втором варианте BIM-платформа хранит только данные о первичном проекте и изменения, касающиеся элементов проекта, например, замены оконных блоков, инженерного оборудования и т.д. Платформа для управления эксплуатацией недвижимости категории CAFM/IWMS работает в штатном режиме сбора, хранения и обработки эксплуатационной информации, при необходимости запрашивая проектные данные у BIM-платформы. Фактически это вариант 3 из предыдущего списка и он представляется наиболее перспективным.

Таким образом, если мы рассматриваем возможность использования BIM-модели на этапе эксплуатации, то наилучшим с точки зрения этой эксплуатации вариантом является формат хранилища проектно-строительной документации, передающий необходимые данные (в объектно-ориентированном формате) о проектных технических и функциональных характеристиках объекта для обработки на специализированной платформе категории CAFM/IWMS. Фактически мы можем получить интегрированную систему из двух, лучших в своих классах платформ – 3(4,5,6,7)D-проектирования и CAFM/IWMS.

Наши рассуждения о том, каким образом можно и целесообразно применять BIM на этапе эксплуатации для нового объекта носят полезный, но ограниченный, если вообще применимый, для существующей корпоративной недвижимости характер.

Наконец мы переходим к главной части нашей работы – информационному моделированию для целей эксплуатации существующих объектов.

Если подходить к этой задаче «в лоб», то мы получим «плохую новость» - стоимость и трудоемкость создания BIM-модели (ЦИМ) объектов с учетом объектно-ориентированного подхода, параметричности и трехмерного моделирования может существенно превышать стоимость их нового проектирования, и это только BIM, без учета функционала эксплуатации. И главный вопрос – для чего все это и что изменится в экономике управления эксплуатацией недвижимости (и в экономике организации) от таких новшеств, кроме появления красивых и дорогих 3D-картинок? На этом перспективы информационного моделирования для эксплуатации существующих объектов, вероятно, будут исчерпаны.

Но есть и хорошая новость, и эта новость сформулирована в уже знакомом нам СП 333.1325800.2017:

## **«П. 5.7 Задачи применения информационного моделирования при эксплуатации»**

*П. 5.7.1 Планирование технического обслуживания и ремонта - процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из ЦИМ, используются в автоматизированных системах управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования.*

*П. 5.7.2 Мониторинг эксплуатационных характеристик - процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из ЦИМ, используются в системах мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений.*

*П. 5.7.3 Управление эксплуатацией зданий и сооружений - процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из ЦИМ, используются в автоматизированных системах управления эксплуатацией зданий и сооружений.»*

Действующий нормативный документ по информационному моделированию в строительстве освобождает руководителей служб эксплуатации от тех теоретических метаний, которые мы рассматривали выше и прямо предписывает единственно правильный путь: использовать для управления эксплуатацией специализированные платформы, подгружая в них при необходимости «геометрические и атрибутивные данные, полученные из ЦИМ».

Но эта «хорошая новость» не снимает основную головную боль – необходимость создания собственно 3D-моделей объектов недвижимости. Но и в этом случае мы получаем «главный приз» от СП 333.1325800.2017:

*«П. 10.3 Цифровая модель "Исполнительная" должна быть преобразована в цифровую модель "Эксплуатационная" путем исключения из исполнительной модели избыточных данных по отношению к задачам управления эксплуатацией объекта».*

Другими словами, действующая норма не допускает, а требует модификации ЦИМ для целей управления эксплуатацией с исключением «избыточных данных по отношению к задачам управления эксплуатацией объекта». Остается разобраться, какие данные для управления эксплуатацией избыточны, а какие необходимы.

Как мы уже говорили выше, в определении ЦИМ (СП 333.1325800.2017) включены три компонента: объектно-ориентированность, параметричность и 3D-представление объекта.

Объектно-ориентированная модель обеспечивает возможность динамической связи между объектом в семантической БД и объектом на чертеже, обеспечивая тем самым бесшовный переход из БД на чертеж, и наоборот. При этом для реализации объектно-ориентированного чертежа необходимо специальное графическое приложение с такими функциями. Как правило, 2D-приложения большинства известных поставщиков не предлагают функцию объектно-ориентированного черчения, оставляя ее для более сложных 3D-приложений. С точки зрения практики эксплуатации функция объектно-ориентированного черчения является ключевой при построении современной системы управления эксплуатацией, так как обеспечивает возможность отображения в виде отдельных объектов как помещений, так и местоположения инженерного оборудования в помещении.

На этапе эксплуатации для функции параметричности, то есть автоматической корректировки всех размеров проекта при изменении одного размера, в принципе очень сложно найти применение, так как эксплуатация не предполагает изменения конструктивных характеристик объекта, за исключением случаев модернизации или реконструкции, которые экономически к эксплуатации не относятся.

Необходимость наличия (создания) 3D-модели для существующих объектов может быть обусловлена их исключительной важностью или конструктивной уникальностью. С точки зрения повседневных задач эксплуатации недвижимости наличие 3D-модели не является определяющим для эффективности системы управления эксплуатацией, а если

сформулировать более точно – 3D-модель не нужна для планирования, организации и оценки эффективности от слова «совсем».

Можно высказать предположение, что поставщики программного обеспечения, которое используется для BIM, просто не имеют объектно-ориентированных 2D-приложений, которые они могли бы предложить для эффективного использования на этапе эксплуатации недвижимости.

Таким образом, если исходить из потребностей практической эксплуатации, то Цифровая модель «Эксплуатационная» может быть сформирована за счет исключения избыточных функций ЦИМ, а именно, параметричности и 3D-моделирования, если используемое 2D-приложение будет работать в режиме объектно-ориентированности.

Вернемся к основному определению ИМ, как «совокупности представленных в электронном виде документов, графических и текстовых данных по объекту строительства, размещаемых в среде общих данных и представляющих собой единый достоверный источник информации по объекту на всех или отдельных стадиях его жизненного цикла».

Если рассматривать стадию жизненного цикла «Эксплуатация», то наиболее полная совокупность данных и документов для данной стадии может быть представлена в современных платформах категории CAFM/IWMS, такие решение именно для этого и разрабатывались.

Здесь мы подошли к ключевому вопросу в нашем исследовании. Если платформа категории CAFM/IWMS будет бесшовно связана с объектно-ориентированным графическим 2D-приложением, будет ли такая конфигурация отвечать требованиям формулировки «BIM на стадии «Эксплуатация»?

С учетом вышеизложенных положений, в том числе, определяющих сущность BIM и содержащихся в действующем нормативном документе СП 333.1325800.2017, можно как минимум сказать, что такая конфигурация не противоречит как по сути, так и по содержанию.

Более того, с учетом современных реалий отрасли управления эксплуатацией корпоративной недвижимости, такая конфигурация является единственной технически реализуемой и экономически целесообразной моделью BIM. Соответственно, решения категории CAFM/IWMS, которые имеют встроенные объектно-ориентированные графические 2D-приложения, полностью ассоциируются с термином «BIM на этапе «Эксплуатация» для существующих портфелей корпоративной недвижимости.