

ВІМ-ІНЖІНІРІНГ-10!

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ВІМ-ПЛАТФОРМ – ПРИНЦИПИ І ТРЕБОВАВІЯ!

Как мы уже говорили, несмотря на то, что многим участникам ВІМ-рынка показалось, что ВІМ-технологии уже «шагают по стране уверенным маршем», после весеннего Госсовета 2016 года по вопросам строительства, по сути, была произведена «перезагрузка» программы внедрения ВІМ-технологий. Безусловно, 2016 год выявил понятийный прогресс в вопросах внедрения ВІМ-технологий: ВІМ-ПО, так или иначе, закупалось во многих проектных компаниях, демонстрировались результаты его применения, чаще всего как пространственные 3D-модели при постоянно растущем объёме проектов. Но, к сожалению, ВІМ-технологии, так и не стали рабочим инструментом Заказчика, так и не появилась внятная стратегия развития единого национального ВІМ-пространства, а т.н. «пилотные проекты ВІМ» так и не стали олицетворением комплексной методологии управления ЖЦ объекта недвижимости.

Таким образом, приходится констатировать, что строительная отрасль России, в отличие от финансового сектора, ритейла и даже промышленного инжиниринга, по-прежнему не чувствует потребности масштабного перехода на информационные технологии. Причиной такого положения является как государственно-олигархическая схема контрактации в России, так и наследственная путаница в ценообразовании и техническом регулировании. Окончательную точку на развитии информационных технологий ставит абсолютно неэффективная система саморегулирования в строительстве. Несмотря на то, что внедрение ВІМ-технологий активно продвигается сверху, внешне всё выглядит будто ВІМ – это новая версия САD-программ, нужно всего лишь **закупить программное обеспечение от иностранных вендоров**, переобучить сотрудников, закупить новые и более мощные компьютеры и цель достигнута. Вместе с тем, только небольшое число экспертов понимает, что **ВІМ-революция – это НЕ повторение САD-революции**, когда проектировщики пересели из-за кульманов к мониторам. При этом САD-революция 80-х не изменила процессы формирования и передачи документов, она унаследовала все худшее от бумажной волокиты, став своеобразной психологической ловушкой нынешних проектировщиков. **ВІМ-революция – это когда к мониторам садятся все ОСТАЛЬНЫЕ участники проекта** и начинают работать совместно с проектировщиками, гармонично и слаженно.

Для организации такой ВІМ-кооперации требуется ломка устоявшихся бизнес-процессов во всех организациях – участниках проекта: у Инвесторов, Заказчиков и Исполнителей, у Регуляторов и Контролеров. ВІМ-технологии – это новый уклад жизни, это новые формы работы, это новые виды договорных обязательств, это новые юридические и экономические конструкции. Все проблемы строительной отрасли, провалы со сроками и стоимостью уходят корнями в информационную несогласованность участников и плохо скоординированную работу, глубинные причины которых очевидны – плохое качество информации и плохая передача информации. Суть ВІМ-метода как раз и состоит в формировании нового способа управления информацией, **в переходе от управления документами к управлению структурированными данными**. Для этого, необходимо организовать качественное производство данных, качественную трансформацию и передачу данных, вследствие чего возникает необходимость создания новых стандартов взаимодействия участников проектов.

Вообще говоря, предложения по переходу на коллаборационную деятельность и деловую кооперацию в строительной индустрии существуют уже давно. Например, известный доклад 1998 года сэра Джона Эгана «Переосмысление строительства» рекомендовал совместное проектирование объектов проектировщиками, **инженерами-консультантами** и практиками еще на заре ВІМ-эпохи. А сегодня эти предположения уже вылились в стандарты кооперации и взаимодействия участников проекта, например, в Великобритании. В строительной сфере России такой момент наступает сейчас, поскольку предвзятая борьба с коррупцией и неэффективностью в строительстве усугубляется увеличением масштаба и сложности проектов, когда роль проектировщика, как ключевого, но эксклюзивного проводника проектных решений, себя полностью исчерпала. В строительство пришла **проектная коммуникационная революция** под условным названием «информационное моделирование» и четко обозначила два ключевых тренда отрасли:

1. Переход от изоляционно-состязательных закупок к интегральным партнерским поставкам;

2. Переход от лоскутной файловой автоматизации к системной интеграции графических и неграфических данных.

Иными словами, необходима некая программная база, для того чтобы можно было всем участникам проекта обмениваться управляемыми цифровыми данными проекта в единообразном виде, поддерживаемом всеми инструментами. А чтобы системно использовать такие общие BIM-данные, эта среда должна генерировать их автоматически, без рысканий между специфичным набором ПО. Если все участники будут работать с одним набором данных, то основные изменения в управлении проектами будут касаться только организации совместной работы. А как известно, использование одного набора данных, прозрачных и понятных всем участникам (партнёрский подход) никогда не будет работать в состязательных закупках, поскольку изначально информация должна быть доступна для всех в течение ЖЦ проекта. Дискретная работа с информацией типа отправки бумаг, чертежей или PDF-спецификаций любому участнику, включая органы власти, будет неизбежно разрывать во времени информационный поток, теряя целевую эффективность BIM-технологий. А это требует доверия и открытости, все пользователи должны иметь возможность «общаться» с информационной моделью, изменять ее, доводить не полностью проработанные конструктивные элементы до состояния, когда они могут быть физически построены, а также заменять изделия универсального изготовления фирменными изделиями. Этот свободный доступ к «документации» является новым для исполнителей и для других участников проекта, то делает BIM-технологии не просто обновлением практики проектирования, а создает новую философию управления проектами в целом. С такой позиции видно, что **BIM-технология – это** не просто новая методология управления Жизненным циклом объекта недвижимости, это скорее **и есть Новая технология управления ИСП**, которая позволяет повысить эффективность реализации проектов в разы.

Для того чтобы реализовать все преимущества BIM, должен появиться главный связующий игрок единого информационного пространства – держатель информационных моделей или т.н. BIM-оператор. Как мы уже говорили, **BIM-оператор – это юридическое лицо, сертифицированное и уполномоченное предоставлять услуги хранения и доступа для обслуживания и наполнения к информационным моделям всех типов Заказчиков на основе абонентской платы**. Именно BIM-оператор открывает все возможности использования уже созданной модели и помогает сформировать проектную группу без собственного интереса, а только на условиях утвержденного государством BIM-тарифа. Разумеется, BIM-оператор должен иметь отечественную **BIM-платформу – специальное ПО для управления информационными моделями**. Условно такую платформу мы назвали **СУИМ – Система Управления Информационной Моделью**. Соответственно, BIM-платформа требует первого стандарта, о котором собственно и идет речь в настоящей статье и который является причиной её появления. Как мы уже отмечали, типовая BIM-платформа, как минимум должна включать следующие элементные консоли (блоки):

- 1. Консоль пользователей модели.** Это специальные стандартные требования к BIM-платформе, обеспечивающие подключение любого числа пользователей, как в удаленном, так и в облачном режиме, формирование кабинета информационной модели для нескольких пользователей одновременно, возможность управления доступом с контролем безопасности. Консоль пользователей должна удовлетворять своим требованиям, например,
 - a. Неограниченное число пользователей;
 - b. Возможность быстрого подключения по коду модели;
 - c. Администрирование прав доступа и откат ошибки неправильного доступа и т.п.
- 2. Консоль Программного Обеспечения (ПО).** Это один из сложнейших блоков программирования BIM-платформы, поскольку она должна обеспечивать не только эффективное взаимодействие с любыми видами графических редакторов, трехмерных и архитектурно-планировочных приложений, с программами по управлению проектами, календарно-сетевому планированию и иные необходимые программные сервисы. Одно из главных требований к ПО – это наследуемость, но о нем мы поговорим ниже.
- 3. Консоль Баз данных.** Консоль подключения баз данных, с технологической точки зрения кажется не самой сложной, но она требует серьезной работы со всеми текущими владельцами и интеграторами данных. Во-первых, сразу запрашиваются и стандарты данных, стандарты шлюзов передачи данных, стандарты соответствия и верификации данных, стандарты подключения баз данных к сертифицированному ПО, допущенному к работе в BIM-платформе. Вероятно, по мере

развития BIM-платформ, часть Баз данных станет встроенными в них, поэтому одно из требований к базам данных – адаптивность и аддитивность.

4. Консоль оператора BIM-платформы. Немаловажное значение имеет консоль собственно BIM-оператора, который как раз и занимается управлением всей информацией в BIM-платформе. Именно он осуществляет допуск к моделям, он генерирует новые модели и формирует кабинеты проектов для всех участников, указанных управляющим или менеджером модели.

Такая конфигурация блоков-консолей BIM-платформы определяет и набор ключевых процессов и производных от них новых контрактных отношений. Изменение контрактных моделей реализации проектов в BIM-парадигме является концептуальным потрясением для строительного рынка, базовые принципы которого были известны на протяжении многих веков. Давайте посмотрим на важные возможности, которые должна предлагать BIM-платформа своим пользователям:

- Участники проектной команды автоматически получают, комментируют и, при необходимости, корректируют одну и ту же проектную информацию, независимо от использованного ПО;
- Пространственное изображение объектов создается моментально для любой выбранной точки наблюдения;
- Наиболее эффективная компоновка оборудования и пространственных изометрий вычисляется автоматически;
- Автоматически определяются границы нормативных требований по безопасности, требований охраны труда, экологические и санитарно-гигиенические требования;
- Расчет тепловых градиентов внутри помещений в результате действия отопления, внешнего обогрева, солнечной энергии, тепла промышленных и иных технологических установок производится автоматически;
- Расчет баланса и обмена энергосред в зависимости от параметров помещений и технических данных оборудования производится автоматически, производится расчет изменения потоков энергосред вследствие деградации строительных материалов в течение срока эксплуатации;
- Физические и стоимостные расчеты полностью автоматизированы, изменение стоимости работ происходит автоматически с учетом базы решений ППР;
- Подбор размеров и шага колонн, свай, геометрии каркасов и проёмов происходит автоматически в зависимости от результата сбора нагрузок и весогабаритных параметров оборудования в ведомости поставки;
- Контроль конструктивных и энергетических коллизий полностью автоматизирован;
- Существует возможность контроля истории принятого проектного решения путем ссылок на исходный, нормативный или базовый документ в любом формате ПО!
- Существует возможность ссылочного погружения в использованные цифровые расчетные данные с вызовом программы расчета или выбранный математический инструментарий при необходимости;
- Спецификации и ведомости доступны для анализа внутри 3-мерной модели и наоборот;
- Существует возможность сравнения проектного образа с фактическим исполнением с применением лазерных сканирующих и иных аналогичных инструментов;
- Возможна автономная работа с элементом информационной модели, программное обеспечение автоматически проинформирует об ответственном лице за этот блок, и предоставит хронологию его изменений, а также – принятую за основу модель;
- Поставщики материалов и оборудования могут предлагать варианты поставок, а также изготавливать и компоновать, комплектовать и разрабатывать логистику, получая информацию непосредственно из модели;
- Имеется возможность выбора оборудования по различным стоимостным фильтрам: CAPEX = min, (CAPEX+OPEX) = min, OPEX = min, Энергоемкость = min и иные аналогичные комбинации;
- Из модели можно автоматически генерировать сроки строительства и рассматривать хронологическую развертку изменения в трехмерном представлении;
- Модель предлагает возможность выбора вариантов влияния ПОС на график строительства, моделировать ПОС и формировать ПОС минимальный по стоимости;

- Модель предлагает различные варианты контроля стоимости и сроков: установленный лимит CAPEX, установленный предел стоимости продукции, установленный предел по срокам и иные аналогичные задачи;
- Модель должна быть опрашиваемая техническим надзором и строительной экспертизой в любое время, из любого места, создавать отчет по нарушениям и ведомость исправлений по выявленным замечаниям, предлагать автоматические решения по устранению замечаний и коллизий и возможность менять их вручную;
- Модель должна иметь возможность архитектурного моделирования и макетной презентации для непрофессиональных потребителей информации с упрощенным представлением конструктива и технологий;
- Модель может использовать данные ГИС-программ для построения логистических карт поставок материалов на основе баз данных мониторинга цен поставщиков с адресами производителей и выбора оптимального маршрута;
- Модель может быть привязана к 3D-принтерам для изготовления физического макета по заданным архитектурным фильтрам.

И это, очевидно, далеко не полный перечень возможностей BIM-платформы, которые станут основой для формирования как первого ТЗ на разработку, так и стандарта для сертификации BIM-платформ в принципе. Безусловно, реестр таких возможностей мы будем постоянно обновлять, но это не обозначает, что первый релиз BIM-платформы будет полным и идеальным. Конечно, это будет развивающийся инструмент и это никак не приведет к тому, что различные специалисты окажутся безработными. Конечно, произойдет постепенный сдвиг в наборе ключевых навыков: от навыка непосредственно исполнять работу до навыка ставить задачи программистам и роботам. От навыка сравнивать результаты работы после их завершения к навыку перманентного анализа эффективности.

По мере созревания и развития BIM-платформы мы будем ожидать дальнейших технических новаций. Появятся новые идеи для развития BIM-платформ, например, станут доступными поддерживаемые отраслью национальные стоимостные, развернутые по времени, Базы данных, которые, в свою очередь, станут встроенной опцией, то есть произойдет смещение от платного использования данных к бесплатному сервису в составе BIM-платформы. Это может означать, что некоторые профессии прекратят свое существование, но появится целый букет компетенций, объединяемых в новые профессии. Скорее всего видоизменятся многие традиционные услуги по управлению стоимостью, по проектированию, по анализу и прогнозированию, вплоть до того, что клиенты смогут самостоятельно создавать полностью задокументированные проекты. По мнению экспертов, в будущих BIM-платформах непрофессиональный клиент в рамках абонентского взаимодействия с BIM-оператором должен быть способен заменить даже архитектора.

В целях стандартизации BIM-платформ имеет смысл, в первую очередь, проанализировать набор требований к ним, как к специфичному ПО, с учетом перспективного видения состояния такого продукта в обозримой перспективе на 15-20 лет. И это тоже одно из требований, которые мы попытались выстроить в **ключевой свод принципов стандартизации BIM-платформы**. Суммируя предложения различных российских и зарубежных экспертов, можно выделить **ТОП-10** таких принципов, которые далее по порядку мы и рассмотрим подробнее:

1. Принцип Полезности: BIM-платформа должна быть ориентирована на принятие эффективных управленческих и инвестиционных решений, которые базируются на полезной информации;
2. Принцип Электронности: BIM-платформа должна иметь приоритет электронной информации и электронного документа перед бумажным или иным физическим, должна иметь систему быстрого превращения любой неэлектронной информации в полезную информацию модели;
3. Принцип процессного единства: BIM-платформа должна создавать информационную модель как уникальную сквозную базу данных о конкретном объекте недвижимости, связанную от первого документа до последнего в его жизненном цикле в рамках «информационного дерева» или «интеллектуальной карты» информационного роста модели;
4. Принцип жизненного цикла: BIM-платформа должна охватывать полный жизненный цикл активов, начиная от исследований, изысканий, затем, через проектирование и строительство, к эксплуатации, управлению системами обеспечения деятельности организаций, ремонтам, реконструкции, редевелопменту и утилизации;

5. Принцип историчности: BIM-платформа должна обеспечить сохранение истории состояний модели в реперных точках принятия решений с тем, чтобы всегда можно было вернуться в последнее зафиксированное нормативно-разрешительными документами состояние и представить историю изменений таких срезов во времени, как по срокам, так и по контенту модели;
6. Принцип наследования: BIM-платформа должна наследовать идеи предшествующих стандартов, классификаций, кодификаций и файлов вышедшего из обращения ПО.
7. Принцип стандартности: BIM-платформа должна сама проектироваться, дополняться и пополняться на базе стандартных решений для шлюзов и портов внешнего мультипользовательского подключения для различного ПО;
8. Принцип информационной матричности: BIM-платформа должна обеспечивать полный кросс-когнитивный обмен данными и обеспечивать их электронную взаимосвязь, классификацию, систематизацию и кодификацию, то есть быть кросс-дисциплинарной, кросс-ролевой и кросс-секторальной;
9. Принцип достаточности (прагматизма): BIM-платформа должна обеспечивать модель тем набором инструментов, приложений, которые необходимы для эффективного решения поставленной задачи, а не перегружают систему непроизводительными процессами и требованиями;
10. Принцип интегральности: BIM-платформа должна интегрироваться с внешними функциональными приложениями, например, со штриховым кодированием, с 3D-принтерными устройствами, с ПО для геосканирования, с облачными технологиями, система мониторинга состояния климата и геологии, реестрами данных документов и прочими.

Безусловно, есть и другие принципы, менее значимые или менее заметные сегодня, но вполне вероятно, что место в рейтинге Топ-10 придется уступить новым условиям по мере их выявления. А пока давайте обсудим эти принципы стандартизации BIM-платформ подробнее:

1. Принцип Полезности информации в модели.

Ключевая задача использования BIM – это далеко не сокращение сроков проектирования или стоимости проектирования. С точки зрения затрат – это не самый довлеющий элемент CAPEX в принципе. Поэтому сама работа с BIM-оператором и начало работы с BIM-платформой должны давать очевидные преимущества в рамках повышения эффективности взаимодействия всех участников проекта. Принципе полезности устанавливает требование о классификации информации в модели на полезную и бесполезную для принятия решений. Разумеется, на разных этапах ЖЦ какая-то информация становится полезной, какая-то становится бесполезной. Это значит, что должен быть настроен механизм отслеживания количества обращений к той или иной информации на ЖЦ, и если какая-то информация не используется долго, то по определённым условиям, она архивируется и сжимается. Если информация не используется более 3-5 лет, то система автоматически отделяет её от модели и архивирует в отдельном каталоге.

При этом устанавливается требование о наличии файлов, которые НИКОГДА не подвергаются проверке на востребованность и всегда присутствуют в модели. Даже если не используются более 20 лет. Соответственно, аналогично выстраивается ссылочное отношение к базам данных: до тех пор, пока используется хоть один параметр из базы данных, сама база остается активной, но закрывается по мере уменьшения числа обращений к ней. Для этого разрабатывается классификация уровней доступа, условий и правил архивирования и выбытия из активного оборота в BIM-платформе.

2. Принцип Электронности.

Принцип Электронности предполагает концептуальное отличие подходов к управлению проектами в BIM-парадигме. Он устанавливает требование к тому, что не должно быть никаких документов ВНЕ МОДЕЛИ, даже если это установлено внешними причинами. Любой бумажный документ должен появиться в модели, должен быть классифицирован, кодифицирован и включен в базу информационного дерева. Если один из участников проекта предъявляет документ (договор, акт, расписку, накладную и т.п. бланки), которого нет в модели, то этот документ **НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПРИОРИТЕТНЫМ** для правовых отношений. В этом и состоит кардинальное отличие BIM-парадигмы от современной классической мультикотрактной практики. Фактически этот принцип обозначает, что

любые новые контрактные отношения в проекте начинаются с электронного контракта – специальной программы-приложения BIM-платформы, которая позволяет заранее вводить участников проекта (с распределением полномочий и доступа, в т.ч. в режиме «**ОЗНАКОМЛЕНИЯ**») и распределять ответственность и объемы работ по проекту в соответствии с решением Заказчика или Инвестора.

Не стоит питать иллюзий, что можно создать BIM-платформу безоговорочно стабильной, функциональная нагрузка системы никогда не будет устоявшейся, всегда будет динамической, а потому будет требовать изменений и дополнений. Но условие электронности предполагает, что любые изменения и дополнения в BIM-платформу вносятся только в онлайн-цифровом формате, аналогичным образом поддерживаются и публикуются для клиентов BIM-оператора. Аналогичным образом, BIM-платформа должна быть нейтральна с точки зрения контрактной модели проекта, она должна быть, приспособлена ко всем из них. Кроме того, эффективная BIM-платформа должна иметь электронный движок нейтральный к масштабам проекта и объему вводимой информации, проекты могут быть и небольшими, и огромными, но потребуются обеспечить и «матрешечный» подход к упаковке модели, то есть создать автонаполняемую **Базу данных созданных моделей**, которые могут стать элементами (или их части) более крупных проектов. Это единственная База Данных, которая не является Внешней по отношению к BIM-платформе, а является своеобразной набором «вкладов» внутри самого BIM-оператора.

3. Принцип процессного единства.

В основу BIM-платформы закладывается единая ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ последовательность создания информационной модели, или своеобразный конвейер по наполнению информационного каркаса модели. По аналогии с конвейерной сборкой автомобиля, нельзя собирать машину начиная с покраски или дверей, но вполне реально собирать Модель объекта из комплексных информационных блоков. Но для этого надо создавать и подобие промышленности элементной базы, то есть некие универсальные блоки, которые будут встраиваться в BIM-платформу при необходимости (т.н. конфигурация пула ПО для конкретного Заказчика). Сегодня все существующие системы классификации, кодификации, верификации и интеграции абсолютно не унифицированы. Многие из таких систем были разработаны независимо друг от друга и не увязаны там, где они могли бы быть увязаны. Такое положение вполне приемлемо в «доBIMовской» среде, когда каждая система имела свой набор изолированных пользователей. Но в условиях BIM-коллоборации пользователем необходимо применять единые классификационные стандарты и унифицированные решения по всем направлениям и разделам. В BIM-пространстве единая система модельного процесса и информационных блоков, когда применяются одинаковые принципы, становится неизбежной.

Однозначно, используемые в разных моделях информационные блоки должны быть конгруэнтны (структурно похожи, иметь процессное подобие, структура и состав информационных шин). Насколько это возможно, элементы BIM-платформы должны иметь одинаковую терминологию, последовательность, группировки и кодирование. Этот принцип призван использовать системы классификации максимально просто на протяжении всего ЖЦ объекта, что важно для композиционного взгляда на моделирование, при котором родительским объектам ставятся в соответствие более мелкие дочерние объекты. Применение принципа процессного единства требует серьезной дисциплины, поскольку изменение содержания одного элемента модели, вполне вероятно, приведет к изменению в других элементах. Таким образом, использование конгруэнтности предполагает и механизм контроля ответного влияния изменений внутри все платформы.

4. Принцип полноты жизненного цикла активов.

Одна из самых «многообещающих» ошибок современного этапа внедрения BIM-технологий – это российская специфика процесса лоскутной BIM-стандартизации отдельных элементов жизненного цикла объекта недвижимости. Сегодня упор делается на стандартизацию процессов BIM-проектирования, но это скорее не последствия недопонимания последствий такой ошибки, а исключительно коммерческие интересы вендоров BIM-ПО, которые никому другому, кроме проектировщиков, свою продукцию продать не в состоянии. Лоскутная стандартизация этапов ЖЦ с помощью BIM-проектирования сродни стандартизации колес до того, как спроектировали сам автомобиль и определили требования к колесам. Однозначно стандартизация BIM-технологий должна начинаться с единообразного понимания BIM-платформы (автомобиля), которая, в свою

очередь, начинается с единообразного понимания видов BIM-деятельности и BIM-инструментария на каждом этапе ЖЦ объекта недвижимости. При этом не надо забывать, что ЖЦ объекта недвижимости начинается с его ввода в эксплуатацию, а этап его создания является частью ЖЦ девелоперского проекта в целом, то есть имеет свой дуализм. При переходе на технологии информационного моделирования точное понимание этапов жизненного цикла объекта недвижимости закладывается в структуры работы с BIM-платформой. Совершенно определенно можно сказать, что точное определение стадий ЖЦ существенно влияет на качество информационного моделирования объекта недвижимости на стартовых этапах (инжиниринг ЖЦ и модели редевелопмента), что, собственно, и является ключевым привлекательным фактором использования BIM-технологий, а потому правильная постановка задач по этапам ЖЦ на старте проектирования – основная часть информационного обеспечения BIM-модели. Работу по стандартизации BIM-подходов в области ЖЦ уже давно делают и в России, и в мире, но пока никак не пристегнули к BIM-проектированию, по той простой причине, что сложившийся конфликт интересов не будет решен без внедрения парадигмы BIM-операторов.

5. Принцип историчности.

Принцип историчности наилучшим образом можно продемонстрировать, если заглянуть в семейный альбом и расставить в ряд карточки с портретами по годам одного человека. Мы понимаем, что каждая модель изменяется под воздействием влияния новой информации, но только эффективная BIM-платформа должна представлять календарный график ключевых изменений в модели, включая информацию о количестве обращений, запросов на изменения, внесения изменений, объем активной информации, веховые срезы модели, сравнение ведомостей по годам внутри истории и выстраивание в ряд информации о конкретном проектном решении с подтверждающими документами. Пример просто: если произошла авария и выход из строя какого-то элемента конструкции, то можно обратиться к истории конкретного конструктивного узла и выстроить поток документов его обсуждения, экспертизы и утверждения одним нажатием клавиши. Другой вопрос – сохранение доступности к файлам в силу изменения или исчезновения ПО, в котором оно создавалось. Платформа обязана создавать поток зеркальной информации в текущих расширениях, с тем, чтобы и старые файлы можно было в будущем просматривать и использовать.

6. Принцип наследования.

Задание на проектирование любой BIM-платформы обязательно должно предполагать, чтобы её системные компоненты опирались на предшествующие системные решения по стандартизации, классификации, кодификации или компонентной базы. Общепринятая методология требует, чтобы наследуемая система управления информационной моделью соответствовала лучшим стандартам на момент её изменения, и надлежащим образом учитывала в своих исходных установках уже сложившиеся классификации и подсистемы. Однако построение соответствия между даже удовлетворяющими требованиям этапами развития BIM-платформ, является не простой задачей. Принцип наследования требует создания специального инструмента для полного перевода старых классификаций и баз на новые стандарты, но без потери базовой исходной информации прошлых лет. Это может быть похоже на сканирование старинных манускриптов и их перевод в цифровой вид, но без условия возможности использования прошлых наборов данных нельзя формировать более современные приложения и классификации.

Немаловажным аспектом наследования является информация «обратного» или реверсного инжиниринга, когда в информационную модель вносятся ретроспективные данные обследования и экспертизы старых зданий и сооружений, анализ их конструктивных потенциалов и координаты расположения фактических объектов. Эти данные можно сразу делать с учетом новейших баз и классификаций, но при этом сохраняя ссылочную структуру ранее использованных баз. Безусловно, это тоже непростая работа, но, если исходить из того, что объем гринфилда всегда будет намного меньше, чем браунфилда – так или иначе где-то это делать придется. А значит и BIM-платформа должна учитывать возможность обращения к старым базам и классификационным системам.

7. Принцип стандартности.

Теоретический, принцип соответствия BIM-платформ существующим международным стандартам, типа ISO 12006-2:2015, является одним из ключевых требований функциональной

гармонизации будущих программных баз BIM-операторов. Очевидным преимуществом наличия соответствия является то, что сопоставлять свои национальные стандарты BIM-платформы лучше с такими стандартами как ISO 12006-2:2015, поскольку он устанавливает принимаемые всеми государствами основные требования для классификации элементов BIM. По мере развития платформы, будут изменяться и стандарты взаимодействия, особенно когда в активную фазу перейдет стандартизация эксплуатационного этапа объекта недвижимости. А если эксплуатация связана напрямую с производством, то потребуются и стандарты на оценку технологического проекта в BIM-FM (Facility Management). В традиционных информационных системах избыточная информация о стандартах просто игнорируется, но в BIM-модели она сохраняется для будущих ссылок и обратных проверок. Введение стандартной структуры спецификаций и классификаций на всем ЖЦ модели объекта недвижимости было бы весьма полезно в BIM-среде. Это же в будущем и относится к стандартам хранения и накопления данных в BIM-хранилищах!

8. Принцип информационной матричности.

Ключевым требованием для BIM-платформ является возможность обслуживания проектов всех областей строительной индустрии (гражданское, инфраструктурное и промышленное строительство), чтобы была способна учитывать специфику всех секторов экономики, и поэтому должна быть секторально-нейтральной. Мы не исключаем, что BIM-операторы госкорпораций могут создавать свои узкоотраслевые BIM-платформы, но вряд ли они смогут создать абсолютно автономные приложения – так или иначе придется применять универсальные решения. Сегодня многие стандарты и Программные решения не обслуживают равномерно все секторы экономики, кто-то имеет, например, перекос в сторону здравоохранения, кто-то нефтегазового сектора и другие. Поэтому BIM-платформа изначально должна быть сбалансированной и секторально безразличной. BIM-платформа должна обслуживать все дисциплины, роли и цели, и поэтому должна быть нейтральной к отраслевым решениям. Но при этом она должна быть одинаково легкой в использовании для всех этих и других приложений BIM-платформы.

9. Принцип достаточности.

Принцип консервативности всегда игнорируется при создании новых концептуальных программных продуктов, коим станет и первая BIM-платформа. Сначала она вбирает в себя все необоснованные требования и пожелания, потом, по мере развития, появляются упрощенные запросы, которые отвергают изначальные системные установки. Конфликт усложнения и примитивизации всегда сглаживается бюрократическими установками, регламентами и нормативными процедурами, но в купе это порождает целый поток «лишних» элементов системы управления информационной моделью. Особую роль могут сыграть требования государственных и надзорных органов, органов безопасности, корпоративной защиты или интернет-защиты. Принцип достаточно, в этом разрезе рассуждений, предполагает, что усложнение системы должно идти по мере актуализации задач, по мере нарастания опыта эксплуатации и по мере анализа и мониторинга накопленных отклонений и ошибок. Разумеется, исправление и дополнение – это тоже серьезная работа, поэтому в базовом задании на BIM-платформу должны быть оставлены пробелы для некоторых будущих дополнений к системе управления информационной моделью

10. Принцип интегральности.

Это требование в функциональном комплексе BIM-платформы одно из самых спорных, поскольку мнения экспертов расходятся как по типам внешних подключаемых систем, так и по глубине закладки в систему управления моделями программных портов и шлюзов. Например, в рамках единой системы кодификации обязательно надо будет учитывать систему использования штрихкодирования документов. Штрих-коды разрабатываются производителями произвольно, кроме первых нескольких цифр, которые представляют страну, в которой было применено кодирование. Здесь используется не универсальная система классификации, но отдельные BIM-операторы, возможно, захотят иметь свою собственную систему. Другой вопрос – международные проекты, кто и как будет формировать корневой каталог кодирования документов, придется учитывать двух и многоязычность документов. К тому же, штрих-код нельзя перезаписать, или обновить в течение времени. Однако это довольно легко осуществить при интеграции BIM-платформы, например, с

метками радиочастотной идентификации. Есть еще много аспектов интеграции, начиная от программ изысканий, геоинформационного сканирования, геодезического и маркшейдерского оборудования, программ для беспилотных летательных аппаратов и систем связи, в том числе спутниковой и морской навигации. Скорее всего, учесть все внешние полезные приложения в одной системе управления информационной моделью, сразу не получится, но в платформу, так или иначе, должны быть заложены предпосылки такой инструментальной коммуникации. Лучшим способом предвосхитить такие «союзы» является стандартизация требований по подключению к шлюзам BIM-платформ, что может выразиться даже в наличии специальных требований для новых разработок. Условно это можно назвать **VIM-совместимость** внешней аппаратной инфраструктуры. После разработки и утверждения хотя бы одной первой BIM-платформы, можно будет говорить о сертификации внешних программ и устройств на BIM-интеграцию, т.е. возможность использования выходных данных для работы с информационной моделью. Это большая и серьезная задача.

В заключение стоит отметить, что вся работа по внедрению BIM-технологий требует пошаговой дорожной карты, но не разбитой по этапам инвестиционно-строительного проекта, а последовательно расширяющихся от стратегических и общих задач к конкретике и специфике. Для этого потребуются прекратить бесплодную практику продвижения отдельного BIM-проектирования и обратиться к международному опыту интегрального развития темы с привлечением лучшим экспертных сообществ. Параллельно с развитием BIM-платформ начнется и работу по созданию специализированных приложений к ним, о которых мы уже говорили: от проектного учета и единого электронного контракта до специального ценообразования и управления проектами в системе BIM. Но все это возможно только в привязке к базовой системе управления моделью, а не сшиванием лоскутков случайных и нестабильных программных продуктов, особенно зарубежного производства.

Выражаем искреннюю благодарность **Смирнову Владимиру Константиновичу (ГК Росатом)** за предоставленные аналитические материалы по BIM-стандартам, которые отрывочно использованы при подготовке статьи.

МАЛАХОВ Владимир Иванович



Должность:

Вице-президент НПИ – Национальной Палаты Инженеров России
Президент БИСКИД – Бизнес-школы
Инвестиционно-Строительного Консалтинга, Инжиниринга и Девелопмента»

Квалификация:

Кандидат экономических наук

Диссертация на тему - "Стратегия реструктуризации промышленно-строительного холдинга" по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами промышленности), Д.212.198.01, Москва, 2005 год
Доктор делового администрирования (Doctor of Business Administration, DBA)
Программа DBA - Высшей школы корпоративного управления РАНХиГС при Президенте РФ, 2012 год

Специализация:

Управление инвестиционно-строительными проектами,
Проектное управление в инвестиционно-строительном бизнесе,
Стоимостное моделирование и инвестиционно-строительный инжиниринг.

Опыт работы:

Более 20 лет в строительстве, в том числе:

- Финансовый директор ОАО «Уренгоймонтажпромстрой»;
- Генеральный и исполнительный директор ООО «Стройтрансгаз-М» ГК «Стройтрансгаз»;
- Исполнительный директор ООО «Стройгазмонтаж»;
- Генеральный директор ООО «РусГазМенеджмент» ГК «Роза мира»;
- Директор по развитию НОУ «Московская Высшая Школа Инжиниринга»;
- Директор по инжинирингу ЧУ ГК «Росатом» Отраслевой Центр Капитального Строительства – ОЦКС.
- Исполнительный Вице-президент НАИКС Национальной Ассоциации Инженеров-консультантов в строительстве.

Проекты (выборочно):

- ОАО «Газпром»: Новоуренгойский газо-химический комплекс, г. Новый Уренгой.
- ООО «Стройтрансгаз-М»: Ханасский алюминиевый завод, г. Саяногорск,
 - Комплекс по уничтожению химического оружия, Курганская область,
 - Юго-Западная ТЭЦ г. Санкт-Петербург и многие другие.
- ООО «Стройгазмонтаж»: Морской газопровод Джубга-Лазаревское-Сочи.
- ООО «Русгазмменеджмент»: Заводы по переработке ПНГ в ХМАО и другие.

