

## ВІМ-ІНЖІНІРІНГ-27!

### ВІРТУАЛЬНИЙ ІНТЕРАКТИВНИЙ МАКЕТ – ОСНОВА ВІМ-ПЛАТФОРМИ!

Несмотря на все перипетии экспертного обсуждения необходимости создания ВІМ-операторов (см. статью [ВІМ-оператор – Основа отрасли](#)), о которых мы говорили ранее (см. статью [Інтеграція ВІМ-операторов](#)), стал очевиден тренд на поворот коллективного экспертного мнения в сторону необходимости создания отдельных участников строительного рынка, занимающихся информационным моделированием. Во-первых, это связано с бесспорной логикой рассуждений о том, кому и зачем нужна ІМ после ГЭ, а соответственно, если не нужна, то зачем ей вообще заниматься? Во-вторых, назрел вопрос о сущности цифровой трансформации экономики, в т.ч. строительной отрасли. Если цифровая трансформация не меняет отношения и не порождает новые экономические сущности, то вряд ли такой результат можно называть трансформацией – это просто псевдоавтоматизация.

Прекрасным примером роста такого понимания стало интервью заместителя Министра Строительства и ЖКХ России Д.А. Волкова, который в статье «[Не бояться возражений](#)» заметил, что «возникла идея создать компании, в том числе и коммерческие, которые создадут общую среду, в которой смогут жить эти небольшие фирмы. Эту точку зрения мы изложили в концепции». Уже из проекта «[Концепции внедрения системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства](#) с использованием технологий информационного моделирования в Российской Федерации» можно цитировать следующее: «Институт операторов информационных моделей... позволит понизить порог вхождения в технологию средним и малым участникам рынка, для которых переход на **новые средства цифрового производства может быть обременительным**».

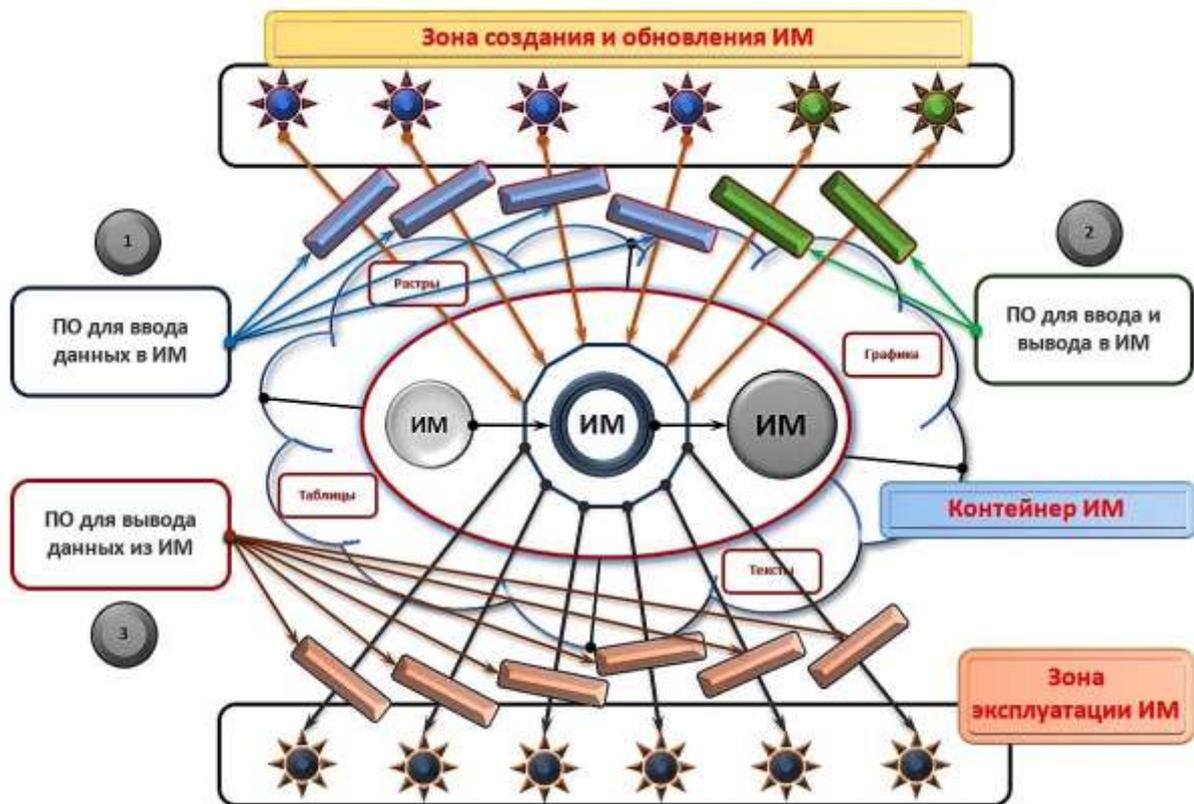
Разумеется, мы давно и многократно высказывали различные обоснования необходимости создания ВІМ-оператора, включая и поддержку МСБ, например, здесь (см. пособие [ВІМ-net – Базис цифрового строительства](#)): «Почему так необходимо именно единое информационное пространство или единая информационная среда отрасли? Давайте обсудим по составляющим этого самого единого пространства:

1. **Поддержка среднего строительного бизнеса и строительной розницы.** Давайте рассмотрим поддерживающую функцию государства, особенно в части поддержки малого и среднего бизнеса. Если на рынке все-таки сложится ситуация, при которой ВІМ-технологии станут обязательным атрибутом нового проектирования и условием получения разрешения на строительства или прохождения главгосэкспертизы, то из оборота выпадут сотни мелких и средних компаний, которым будет не под силу приобретать то или иное программное обеспечение, которое, к тому же, ежегодно обновляется. Таким образом, сегодняшняя программа внедрения ВІМ-технологий в определенном отношении является формой «сегрегации» участников рынка. Все, кто не сможет приобретать дорогостоящее и, чаще всего, импортное ПО, обучать соответствующих сотрудников, просто уйдут с рынка. Но поскольку рынок не терпит пустоты, скорее всего, вся процедура представления и согласования проектов в ВІМ-формате станет такой же профанацией, какой сегодня является сертификация в СРО: за небольшие деньги различные лоббисты-транзитёры будут оформлять проект в подобие «ВІМ-формата» и согласовывать его приемку в Главгосэкспертизе. Никакого развития отрасли от этого не получит, а ВІМ-технологии станут неприятной обузой для всех его участников».

Как видно, осознание необходимости наличия такого игрока, способного выступить своеобразным цифровым демпфером между строительным рынком и Единым Информационным Пространством отрасли – ЕІП (см. статью [ВІМ как основа ЕІП отрасли](#)), становится всеобщим и объективным. Действующим инструментарием такого отраслевого демпфера должно стать специальное Программное обеспечение – ВІМ-платформа, которое вбирает в себя все потребности управления объектом недвижимости на всех этапах ЖЦ (см. статью [ВІМ-платформа](#)). Как мы уже не раз отмечали, целевым объектом ВІМ-платформы является именно сама Информационная Модель, которая является не просто электронным паспортом, не просто цифровым двойником или виртуальным макетом, но живым меняющимся организмом, который сопровождает объект недвижимости от идеи до вывода из эксплуатации. Один из экспертов строительного рынка назвал Информационную Модель объекта недвижимости – **Цифровым мозгом объекта недвижимости**. В

зависимости от того, что попало и осталось в этом мозге зависит и то как управляемый им организм будет жить долго и качественно. Эта аналогия абсолютно точно показывает основной тренд на цифровизацию строительства в части внедрения технологий информационного моделирования.

Информационная модель как наследуемая совокупность файлов и данных, их образующих, предполагает наличие трёх основных файловых потоков: поток нативных файлов в формате родного ПО, поток файлов открытого обмена данных в формате IFC и поток файлов в неотредактируемом формате для оценки и сравнения аутентичности оригиналов в будущем. Это первая плоскость классификации. Вторая плоскость – это раскладка файлов и типам редакторов: графические, текстовые, табличные, аналитические и т.п. Третья плоскость – это ось изменения файлов во времени, то есть линия трансформации от одной версии к следующей. Все эти три плоскости файлов должны быть связаны между собой и иметь интерактивное проникновение друг в друга (ссылки и переходы) вне зависимости от оригинального ПО, которое для этого требуется.



**Классическая схема использования различного ПО для работы с ИМ**

Обеспечение такой функции возможно только при наличии специального ПО, позволяющего все три среза файлов объединить в **информационный контейнер**, то есть закрытую от внешнего проникновения ИМ, и позволяющего использовать любой сертифицированное ПО для работы с моделью. Разумеется, контейнер может быть в десктопном исполнении, в серверном с удаленным сервисом и, наконец, в облачном распределенном, но при этом качественно защищенном от внешнего воздействия. В общем случае можно выделить три типа инструментального прикладного ПО для наполнения модели (см. рис. выше):

1. ПО только для ввода данных в ИМ и не предназначенного для работы на этапе эксплуатации и постпускового обслуживания. К этим программа относятся все решения первичного этапа создания новой ИМ или воссоздания ИМ старого здания или сооружения, много уникальных программ, необходимых только для уточнения информации и проверки рисков.
2. ПО для ввода данных и вывода отчетов в различных вариантах. Сюда относятся многие MRP, ERP, CRM и им аналогичные системы, позволяющие формировать стандартные и уникальные отчеты. Особенно эти программы полезны для организации контроля и учета движения информации и её изменений.

3. Программы только для управления информацией в ИМ и для получения актуальной информации о состоянии самого объекта недвижимости, как в статичном, так и в динамическом исполнении. Пользователи таких программ не могут вносить изменения в ИМ, но могут создавать аналитические и пользовательские отчеты обо всех аспектах создания и функционирования объекта недвижимости на основании данных и сведений, уже внесённых в ИМ. По сути – это диспетчерская или надзорная функция управления объектом недвижимости.

Важнейшая роль такого ПО – только для вывода отчетов и данных об объекте недвижимости из ИМ – создавать самые различные варианты цифровых моделей, привычных нам и без информационного моделирования: 3D-макеты, визуальные динамические модели, математические и прочностные модели, экономические и инвестиционные модели, геоинформационные и проектные модели. Но важнейшей особенностью BIM-платформы должна стать возможность создания моделей, которые не существуют или слишком сложны для создания вне ИМ. По сути, это главный системный эффект всего Информационного Моделирования – возможность создания таких **НЕОМОДЕЛЕЙ**, которые без ИМ не существуют! Такая **неомодель – это уникальная сборка части взаимосвязанной и взаимодополняющей информации из ИМ**, которая позволяет выявить новые аналитический объект. Например, о некоторых мы уже говорили: PIM – модель управления проектом (см. статью [BIM-СУП – новая эпоха УП](#)), стоимостная модель как проекта, так и объекта недвижимости (см. статью [5D-коллизия или BIM-costing](#)), модель безопасности (см. статью [Цифровая модель безопасности](#)), модель требований (см. статью [Цифровая модель требований](#)), модель качества и контроля (см. статью [Цифровая модель качества](#)), модель эксплуатации объекта недвижимости (см. статью [Цифровая модель старения](#)). Кроме того, можно говорить о **модели рисков** на всех этапах ЖЦ и их взаимовлиянии в процессе эксплуатации.

Таким образом, можно говорить, что возможность формирования иных комбинаторных моделей на основе любой информации из ИМ – одно из требований для ТЗ на BIM-платформу. Продолжая перечень требований к эксплуатации ИМ на всех этапах ЖЦ, можно констатировать, что любая BIM-платформа должна предлагать пользователям следующие опции вне прикладного ПО:

1. Участники проектной команды автоматически и одновременно видят, получают, комментируют и, при необходимости, корректируют одну и ту же поступающую информацию, независимо от использованного ПО;
2. Пространственное и плоское 2D/3D-изображение объектов и любых разрезов создается моментально для любой выбранной точки наблюдения;
3. 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;
4. Наиболее эффективная конфигурация строительных конструкций предлагается автоматически исходя из данных оборудования, а наиболее эффективная компоновка оборудования и пространственных кабельных, трубопроводных или роботизированных изометрий вычисляется автоматически;
5. Контроль конструктивных, понятийных (коллизий стандартов и регламентов) и энергетических коллизий полностью автоматизирован;
6. Автоматически определяются границы нормативных требований по модели безопасности, модель нормативных требований по охране труда, экологические и санитарно-гигиенические требования. На их основе формируется модель требований и проводится проверка на коллизии требований;
7. Расчет тепловых, температурных градиентов внутри помещений в результате действия отопления, вентиляции, кондиционирования, внешнего обогрева, солнечной энергии, тепла промышленных и иных технологических установок производится автоматически. При эксплуатации производится перерасчет автоматически по мере потери теплопроводных свойств материалов;
8. Расчет световых потоков как в результате инсоляции, так и включения световых источников, режимы их включения и выключения производятся автоматически;
9. 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;
10. Для производственных зданий и технологических сооружений расчет потребности в персонале производится автоматически по набору операций и периодичности обслуживания, по геометрии

помещений и по требованиям безопасности. Автоматический расчет оргструктуры и ФОТ на основе программы организационного планирования;

11. Физические и стоимостные расчеты полностью автоматизированы, изменение стоимости работ происходит автоматически с учетом изменений конструктива, материалов, условий работ на основании баз решений ПОС, ППР, ППРк, ПОДД, ПОД и т.п. проектов организации строительного производства;
12. Существует возможность контроля истории принятого проектного решения путем ссылок на исходный, нормативный или базовый документ в любом формате ПО или сразу в трёх установленных форматах, связанных кодированием файла;
13. Существует возможность ссылочного погружения в использованные цифровые расчетные данные с вызовом базовой программы расчета или её аналога, опирающегося на необходимый математический аппарат при необходимости;
14. Спецификации и ведомости доступны для анализа внутри 3-мерной модели с переходом в виртуальный макет и наоборот, имеют прямую привязку из макета к месту в 3D-модели;
15. Существует возможность сравнения проектного образа с фактическим исполнением с использованием специальных программ, собирающих данные с применением лазерных сканирующих и иных аналогичных инструментов;
16. 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;
17. Поставщики материалов и оборудования могут предлагать варианты поставок, а также изготавливать и компоновать, комплектовать и разрабатывать логистику, получая заказные спецификации и ведомости потребности материалов непосредственно из модели;
18. Имеется возможность стоимостного моделирования путем выбора проектных решений, материалов и оборудования по различным стоимостным фильтрам: 1 – минимальный CAPEX-min, 2 – минимальный OPEX-min, 3 – минимальная сумма  $((CAPEX+OPEX) / (P*N)) - min$ , 4 – минимальная Энергоемкость (максимальная энергоэффективность) и иные аналогичные стоимостные комбинации;
19. Из информационной модели можно автоматически генерировать **интерактивные графики строительства** (а не наоборот) и рассматривать хронологическую развертку изменения в трехмерном представлении. Встраивание интерактивного механизма формирования графиков и дорожных карт на основании дат и сроков поручений (см. статью [DBS-опция BIM-платформы](#));
20. Модель предлагает возможность выбора вариантов влияния ПОС на график строительства, моделировать ПОС и формировать ПОС минимальный по стоимости.

И это далеко не полный перечень опций, которые будут обеспечивать совершенно разные программные продукты, но которые должны дать возможность взаимодействовать друг с другом. А эту способность как раз и должны предоставить другие специальные программные средства – специализированные сервисы BIM-платформы. В общем случае эти сервисы должны обеспечивать решение следующих платформенных задач:

1. Централизованное накопление, хранение, управление и доступ к документам, файлам, данным ИМ и производным от них отчетам, входящей и обрачиваемой в них информации, включая историю изменений;
2. Управление версионностью Информационных моделей. В Контейнере ИМ всегда идет приоритетное обращение к последней версии всех файлов, таким образом т.н. «**модель последней версии**» всегда формируется автоматически. Прочие модели могут формировать по желанию, как на определенную дату, так и по конкретному автору или документу;
3. Ведение реестра информационных моделей в базе данных BIM-оператора, включение ИМ в распределенный реестр ИМ, актуализация и обновление их статусов при изменении на «операционном столе»;
4. Немедленное уведомление об изменениях в информационных моделях для всех участников и пользователей;
5. Перманентное и целевое создание и ведение **интерактивной «Шкалы времени»** (Time-Line) создания и развития ИМ с «эпохальными» вехами и возможность её интеграции с доступом

- напрямую из этого приложения к конкретным документам в ИМ в разрезе дат или периода времени;
6. Управление процессом передачи доступа ИМ сторонним организациям как в соответствии с решением собственника ИМ, так и в соответствии с законом или решением ОИВ. Каждая ИМ имеет свой уникальный ID и по этому номеру передается новом владельцу объекта недвижимости либо номинальному держателю прав на ИМ;
  7. Управление процессом обеспечения работы постоянно используемых (операционных цифровых двойников, ИМ-тренажеров и виртуальных макетов) ИМ, а также обеспечение их перманентного обновления, апгрейда без потери операционной функциональности;
  8. Организация автоматизированной системы ведения учета эксплуатации ИМ, включающая контроль участия всех служб и подразделений в использовании ИМ проекта, а также коллективную работу удаленных партнеров и соисполнителей;
  9. Создание сквозного кодифицированного автоматического электронного архива ИМ, позволяющего осуществлять безопасное хранение ИМ в структурированном виде, а также формирование на его основе Базы данных ИМ для использования в новых проектах или для предоставления в аренду третьим лицам. Сюда же относится внесение архивов исполнительной документации в СМР, испытаний и тестирований ПНР, контрольных и надзорных мероприятий;
  10. Быстрый поиск необходимой информации в ИМ и агрегирование однородной информации по ИМ в целях анализа эффективности эксплуатации объектов недвижимости, например, функционально-стоимостной BIM-анализ пакета ИМ (BIM-ABC) с целью оптимизации затрат на функциональную задачу эксплуатации.

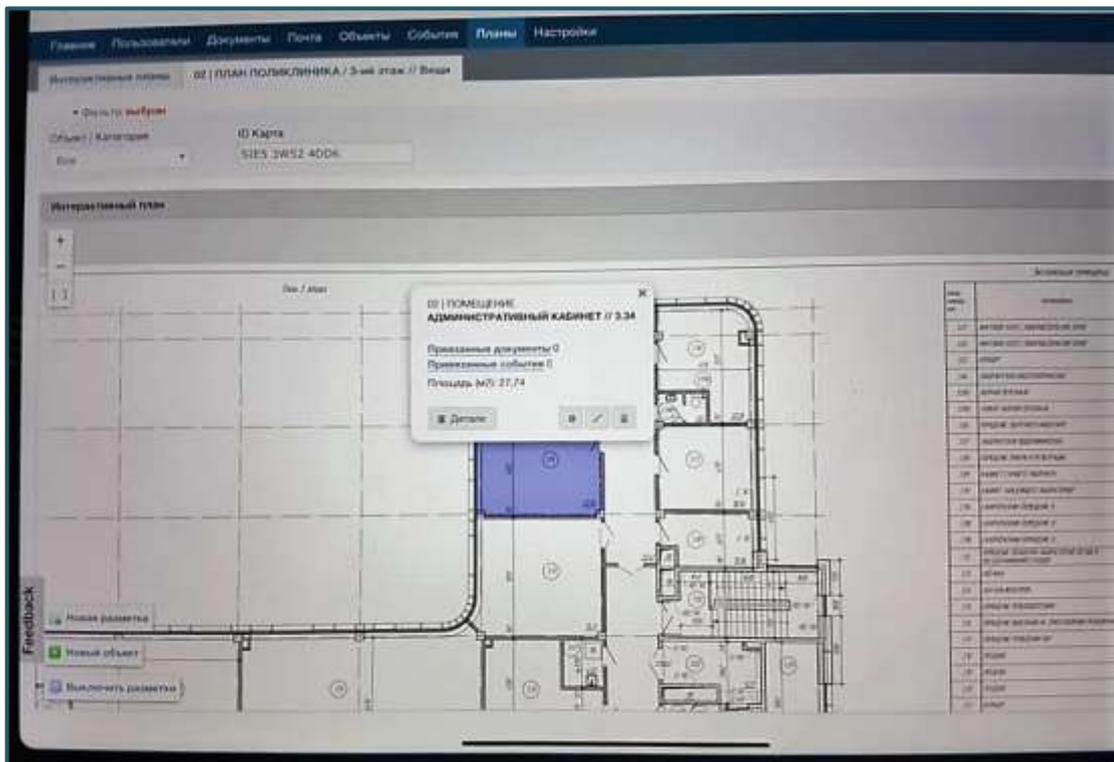


### Виртуальный Интерактивный Макет (ВИМ) базируется на реальном проекте

Все перечисленные выше пункты условно можно назвать «**Проектом ТЗ на разработку BIM-платформы**», разумеется, уточняя детали или дополняя в зависимости от вида и состава ИМ. В идеале, такое ТЗ должно составляться под описанные, пусть пока и не существующие бизнес-процессы в работе BIM-оператора. Описав основные и вспомогательные процессы в операционной деятельности нового игрока строительного рынка можно уточнить и конкретизировать требования к платформе и соответствующему продукту в будущем (см. статью [BIM-future – Будущее отрасли](#)). Как показывает практика общения с компаниями, внедряющими технологии информационного моделирования, наиболее сложный вопрос создания BIM-платформы – это переход от этапа BIM-проектирования к

этапу строительства, контролю качества строительно-монтажных работ и пуско-наладке. Именно этот этап в ИМ никак не подходит под стандарты BIM-проектирования и на этом обычно заканчивается собственно само информационное моделирование в представлении многих девелоперов и вендоров.

Решением такой дилеммы является необходимость создания такого ПО, которое обеспечит плавный и логичный переход от этапа BIM-проектирования, через этап BIM-строительства к этапу эксплуатации объекта недвижимости и его информационной модели. Мы уже говорили, что часть ИМ, которая позволяет в дискретном режиме (периодически) отслеживать статичные изменения состояния конструктива объекта недвижимости, инженерных сетей и отделки в процессе эксплуатации ОН в силу влияния уникальных условий внешней среды, климата или влияющего окружения мы будем называть **Виртуальный макет**. Но для инструментального пользования этим макетом требуется и соответствующее программное обеспечение, позволяющее объединить в себе как операционные задачи по управлению объектом недвижимости, так и системные задачи по изменению и обеспечению наследования ИМ на этапе эксплуатации. И единственный вывод, который можно сделать на сегодня – **для этой задачи не подходят графические редакторы!** Проект может стать только раковиной, основой, своеобразной «маской» для такого ПО (см. Рис. выше).



**Выделение кабинета, этажа или конструктива для анализа в BIM**

Такой программный продукт должен быть не просто аналогом **workflow** – системы документооборота с одной стороны, с другой стороны – не аналогом **SCADA**, поскольку нет потребности в постоянном сборе и мониторинге информации, в конце концов это не АСУТП. С другой стороны, требуется некий аналог трехмерного электронного макета, который можно наполнять полезной информацией, как-будто это специальные ящички для меняющегося наполнения по потребности. Конечно, это не программы типа **«digital mockup»**, которые помогают наполнять трехмерные конструкции информацией для разового использования и скорее представляют собой пространственные пазлы для поиска лучшего образа. Этот программный продукт должен успешно объединять все названные задачи и при этом он должен точно соответствовать графическому представлению объекта недвижимости, утвержденному экспертизой и Заказчиком.

Такие программные продукты уже существуют, но, в отсутствие объединяющего наименования типа «графический редактор» временно мы будем называть его **«Виртуальным Интерактивным Макетом»** или **ВИМ** как подкласс ПО для управления объектом недвижимости и его ИМ (см. рисунки выше). Принципиальным отличием ВИМ от аналогов является его замкнутая двойственность: с одной

стороны, ВИМ появляется благодаря завершению проектированию, причем прошедшему ГЭ, с другой – он объединяет управление ИМ на всех этапах ЖЦ, в т.ч. и тогда, когда самого законченного образа юдущего объекта недвижимости еще нет. Как тогда должен выглядеть ВИМ? Отсюда появляется две философии управления ИМ и, соответственно, два типа ВИМ:

1. **Философия разного ПО в платформе.** Такая стратегия наполнения ВИМ-платформы предполагает, что есть отдельные решения для управления информацией на этапа инвестиционного анализа и проектирования и отдельные для этапа строительства и ввода в эксплуатацию. В саму эксплуатацию передается совершенно иное ПО и это означает, что такая парадигма пригодна для проектов с цифровым двойником. То есть для эксплуатации сложных технологических объектов, где ВИМ скорее будет частью эксплуатационного двойника.
2. **Философия единой платформы сквозного меняющегося ПО.** Эта философия больше подходит для менее сложных объектов недвижимости, обращение к ИМ которых требуется периодически и только в крайнем случае. Именно здесь ВИМ является максимально удобной формой представления ВИМ-платформы **и по сути её и является.**



**Мобильный ВИМ позволяет создать ID-карты каждого помещения, этажа, оборудования.**

По сути, ВИМ как единая ВИМ-платформа должна совмещать в себе несколько виртуальных макетов: Это и **конструктивный макет** здания, в котором контролируются нагрузки, инженерные сети, износ материалов и оборудования. Это тот макет, который учитывает задачи виртуального макета как части ИМ. Это и **функциональный макет** – это как раз макет здания, используемый при эксплуатации, например, торгового центра или стадиона, посредством которого производится функциональное управления сетями, воротами, клапанами, сигнализацией и иным действующим оборудованием. Функциональный макет может быть наполнен набором цифровых двойников оборудования и систем, работающих на объекте в режиме 24/7. Их присоединение к функциональному макету надо сразу оговаривать с производителями или поставщиками комплексных решений. И, наконец, уже упомянутый **интерактивный макет**, который является накопителем и сборником всей информации об объекте недвижимости, в т.ч. и той, которая появилась в результате работы первых двух макетов.

Для ВИМ второго типа остается важным вопрос – откуда брать 3D-макет до того, как закончен проект. Решение здесь напрашивается следующее: **ВИМ должен быть гибким**, т.е. может меняться по этапам ЖЦ. Например, на этапе инвестиционного анализа могут быть использованы макеты из проектов аналогов. На этапе согласования требований и утверждения у Заказчика может использоваться трехмерный эскиз или мастер-план. По мере проектирования, существующим ВИМ заменяется на реальные помещения, системы, узлы, конструктивы и ранее собранная по ним информация плавно перетекает к своим настоящим объектам в здании или в сооружении.

По мере наполнения ВИМ новыми данными, уточняются и параметры помещений до миллиметра, появляются данные по исполнительной документации, фото и видеопоток, акты скрытых и специальных работ, договора и сертификаты на материалы и оборудование. Таким образом, к

моменту ввода в эксплуатацию **исполнительная модель «As build»** становится более важной и полезной для эксплуатантов. Более того, как мы уже сказали, каждому помещению и конструктиву может быть придан свой ID с использованием QR-кодов и мобильных электронных карт. Такая карта может храниться в каждом помещении или на дверях. При сканировании карты с помощью мобильного устройства, можно прямо на телефоне войти в ВИМ и посмотреть данные по помещению, находясь прямо в нём, а не сидя в месте нахождения компьютерной техники или в офисе у ВИМ-оператора (см. рис. выше).

Таких, как [показанное на рисунке](#), и им подобных решений уже достаточно много, но в целях недопущения неравной конкуренции мы предпочитаем не сравнивать их между собой. В одних есть свои преимущества, в других – свои недостатки, оптимальное решение всегда появляется только после точного описания ТЗ у Заказчика ИМ. В любом случае, такие решения позволяют больше не использовать электронную почту и файлообменники, они позволяют управлять всеми документами и планами непосредственно в кабинете ИМ в составе ВИМ-платформы. Структуры папок могут быть свободно определены, а доступ к папкам может быть ограничен как группе пользователей, так и отдельному участнику проекта. Документы и планы, имеющие верстаный контроль, могут быть дополнены атрибутами и отправлены по ссылке производителя или просто из базы данных. Наконец, такие программы должны давать возможность управлять степенью инерактивности, т.е. «общение» с ВИМ может быть постоянным ручным, автоматизированным, полуавтоматическим и автоматическим, а также – комбинированным по видам и классам помещений. Включение в ВИМ электронных мессенджеров дает возможность прямо «на ходу» обсуждать вопросы ремонта или обслуживания нужного помещения, а в раскрывающемся меню появится еще одна строка – «Разговоры и сообщения», который относятся именно к этому ID.

В заключение можно отметить, что любой централизованный ВИМ-оператор будет должен выбрать лучшую для него **ВИМ-платформу**. При этом не исключено, что на начальном этапе развития ЕИП строительной отрасли, серьезные комплексные платформы пока и не появятся, поэтому создание ВИМ как автономных программных продуктов будет продолжаться и будет полезным.

## 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»: Хакасский 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 «Русгазменеджмент»: Заводы по переработке ПНГ в ХМАО и другие.

