

ВІМ-ИНЖИНИРИНГ-28!

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ или РЕАЛЬНОЕ 6D-ИЗМЕРЕНИЕ!

Несмотря на серьёзные положительные сдвиги в области внедрения и развития технологий информационного моделирования в России и в мире, произошедшие в 2019 году, в том числе с подачи Министерства строительства и ЖКХ РФ (Разработана Концепция внедрения ВІМ-технологий, Проект Стратегии развития строительной отрасли до 2030 года с учетом ВІМ-технологий, внесение термина «Информационная Модель» в ГрК, первые упоминания о ВІМ-операторах и ВІМ-мандатах в планах цифровизации строительства), можно сделать ряд пессимистичных выводов на основе этой динамики.

Главный, хоть и не самый однозначный вывод состоит в том, что всё ВІМ-сообщество окончательно разделилось на два понятийных лагеря: первый **лагерь «Вендорский»** - это лагерь тех, кто под внедрением ВІМ-технологий понимает **ТОЛЬКО и ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО приобретение программных продуктов**, например, с параметрическим 3D-проектированием и аналогичных приложений якобы для «иных этапов ЖЦ» объекта капитальных вложений. Разумеется, этот лагерь является исключительно **монетарно-мотивированным**, поскольку все его представители занимаются или бизнесом по производству, перепродаже и внедрению т.н. ВІМ-ПО, или предоставляет образовательные услуги по обучению работе с таким «ВІМ-ПО». Для этого лагеря любые разговоры о создании Единого информационного Пространства, о переходе к Soft-sharing принципу использования ПО и иные **РЕАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ цифровой экономики – подобны смерти**. Ведь их бизнес и услуги сразу рухнут. Второй **лагерь «Строительный»** – это лагерь **сторонников цифрового строительства**, то есть лагерь экспертов, которые подходят к цифровизации и автоматизации отрасли не со стороны IT-продукта, предлагаемого вендорами, а со стороны задач повышения эффективности отрасли в целом и каждого строительного игрока в частности, в т.ч. и клиента в любом его формате. Разумеется, у второй группы нет никакой монетарной мотивации, поскольку комплексное государственное строительство и внедрение ВІМ, по их представлениям, возможно только общими усилиями строительного сообщества. А комплексным результатом именно такого видения ВІМ является резкий качественный скачок в строительной отрасли России, резкое повышение прозрачности в строительной деятельности и госзакупках, резкое повышение качества строительной продукции и, разумеется, резкое снижение интегральной стоимости создания и владения объектом недвижимости в долгосрочной перспективе.

Старт такому разделению дала дискуссия о правилах и принципах отнесения ПО к ВІМ-технологиям! За последние несколько лет т.н. «Вендорский лагерь» написал десятки статей о том, как надо пользоваться графическими редакторами, чаще всего импортными, и иными приложениями с приставкой «ВІМ», о том, как они используются в других странах, и кто больше в этом преуспел (что вообще абсолютно субъективная оценка). Результат налицо – этот лагерь **относит к ВІМ-технологиям** всё, что так называет Вендор импортного ПО, что имеет отношение к 3D-параметрическому проектированию и можно продать! Иными словами, **никакой серьёзной аналитической базы по классификации ПО на «ВІМ-ПО» и «не-ВІМ»** в их представлении не существует. В итоге, практически никто из экспертов «Вендорского лагеря» ни разу **НИЧЕГО НЕ ПРЕДЛОЖИЛ для развития ВІМ в России** по той же самой причине – это разрушает их бизнес по продаже импортного ПО или производных от этих продаж образовательных или консалтинговых услуг.

В то же время, при разговоре с реальными экспертами в области проектирования и строительства, никто не отрицает, что к ВІМ-технологиям можно отнести и десятки других видов ПО, которые не имеют ни 3D-составляющей, востребованы не только проектировщиками, в т.ч. и ПО экономического или расчетно-аналитического класса. Сюда же относится и любое ПО, необходимое для функционирования информационных систем управления моделированием (СУИМ или т.н. ВІМ-Платформ) – оно тоже не имеет 3D-компоненты, но крайне необходимо для управления ЖЦ объектов капитальных вложений. Можно в принципе не говорить о ПО, в рамках того, что известный всем **ВІМ-Level-0** развития информационного моделирования опирается на бумажные источники и документы. С таким подходом, можно говорить, **что ВІМ внедрён давно и везде**. С другой стороны, «Лагерь Строителей» давно сформулировал **БАЗОВЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЗНАКОВ**, по которым то или иное **ПО можно отнести к ВІМ-технологиям**, а какое отнести к ним нельзя. И эти признаки сами по себе закладывают не только подтверждение правильности парадигмы развития ВІМ в этом лагере, но и

полное соответствие базовой цели применения и внедрения BIM в отличие от простого совокупного использования программных продуктов для строительства. Нам кажется крайне важным обозначить хоть некоторые критические отличия реальной BIM-технологии от внедрения различного лоскутного и одноразового ПО (см. книгу [BIM-net – Базис цифрового строительства](#)):

1. **Коллаборативное взаимодействие** всех участников проекта в единой информационной модели;
2. Интероперабельность, адаптивность и наследуемость информации в ИМ;
3. Электронная неразрывность (см. статью [BIM-future – Будущее отрасли](#)) документов информационной модели (см. Рис.1);
4. Электронная связь всех этапов ЖЦ объекта капитальных вложений;
5. Прозрачность изменений документов, данных (информационный след) и взаимосвязанная последовательность событий (автоматический timeline);
6. Использование данных публичных библиотек и независимых источников данных;
7. Место хранения контейнера ИМ определяется до старта проекта и не зависит от ПО и др.

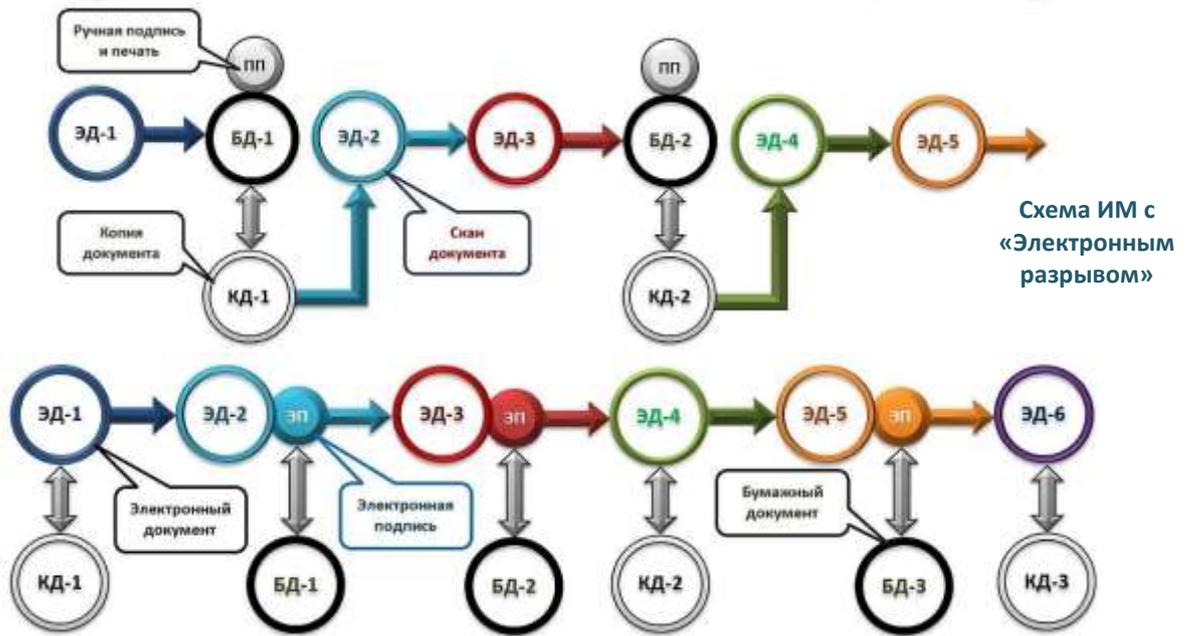


Рис.1 Переход к управлению ИМ без «ЭЛЕКТРОННОГО РАЗРЫВА»

Очевидно, что если любой проектный институт, девелопер, инжиниринговая или подрядная организация, Заказчик или Технический Консультант, использует какое-то свое ПО, не имеющее коллаборативной возможности участия всех сторон, то это ПО никакого отношения к BIM-технологиям не имеет. А тем более, если рожденная информация исчезнет вместе с её генератором по факту завершения контракта или проекта. Работа в BIM предполагает постоянное партнерство, единый информационный поток, возможность профилактического контроля принятых решений и их изменения по ситуации на любом этапе проекта на основании любой информации, хоть ранней фактической, хоть будущей стратегической. Всё это создает не сиюминутные финансовые «победы» от продажи т.н. «BIM-ПО», а качественный уровень жизни будущих поколений россиян, благодаря которому можно будет создать сильную экономическую базу новой экономики страны 21-века.

Продолжая тему развития BIM-технологий, все безусловно смирились с тем, что размер ИМ будет со временем только расти, и по мере перехода от одного этапа жизненного цикла к другому, и по мере внедрения в 3D-модель интерактивной визуализации, инструментов виртуальной, дополненной и смешанной реальности, блок-чейн библиотек элементов информационных моделей (см. статью [BIM-chain – Применение БЛОКЧЕЙНА В BIM-проектировании](#)), и, наконец, полнофункциональных цифровых двойников с искусственным интеллектом. Экспоненциальный рост объёмов информации является основной причиной создания базового фундамента цифровой экономики – **ЦОД-индустрии** (Промышленность по созданию и эксплуатации Центров Обработки Данных или Data Centers). В этом не было бы ничего сомнительного, если не знать о **прямой связи между объёмами хранимой и передаваемой информации и потреблением электроэнергии**, а, соответственно, и всем шлейфом экологических проблем, тянущимся от ЦОД-индустрии. И если еще

вчера мы говорили о том, каким будут учтены требования в BIM-стандарте Объекта Капитальных вложений (см. статью [Цифровая модель требований](#)), как будет выглядеть архитектура BIM-платформы (см. статью [BIM-платформа](#)), как будет функционировать сам BIM-оператор (см. статью [BIM-оператор – Основа строительной отрасли](#)), сегодня на первый план выходит вопрос **СТОИМОСТИ СОЗДАНИЯ И ВЛАДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛЬЮ**. Это говорит о том, что тренд на рост объёма информации в ИМ будет качественно скорректирован в противоположную сторону: **экономически эффективными будут только ИМ, которые дешевле обходятся Заказчику** и владельцу, оператору цифрового двойника или иному эксплуатанту. А результатом такой экономической трансформации станет Информационное моделирование, направленное на снижение объёма информации в ИМ, то есть **выигрывать будет тот, кто будет создавать меньшие по объемам информационные модели**.

О чем это говорит? Это говорит о том, что, по аналогии с цифровой трансформацией бизнеса (см. статью [BIM-трансформация сознания](#)), будет очевидный тренд на **ЦИФРОВУЮ ТРАНСФОРМАЦИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ**. В идеале Заказчик будет требовать такие ИМ, которые будут стоить ему минимально, как при создании, так и для хранения и использования, даже на самых виртуальных или распределённых серверах удалённых северных ЦОДов. По сути, сегодня надо говорить о появлении нового измерителя эффективности информационного моделирования – объём информации в ИМ и стоимость её обслуживания. Можно даже сказать, что нас ждёт **6D-трансформация Информационного Моделирования**, поскольку одна из самых загадочных сторон внедрения BIM-технологий – это многочисленные мнения по поводу мультимерности создаваемых информационных моделей. Существует бесконечно количество вариаций на тему, что есть 6D или 7D в цифровом моделировании, но все они объединены единой базовой несуразностью, а именно – **отсутствием однозначно измеряемого параметра эффективности**.



Рис.2 Структурный и элементный состав ИМ – объект управления 6D-измерением

Если 3D-изометрию можно измерить единицами длины, 4D – единицами времени, 5D – стоимостью, то параметра для 6D практически не существует. Вот пример объяснения из одного распространенного пособия по BIM: BIM-6D – это эксплуатация и управление объектом (Facility management), включает в себя мониторинг состояния, электронный паспорт, ремонт и обслуживание, энергоэффективность, реконструкция. В других источниках – это и устойчивое развитие, и энергоэффективность, и эксплуатационные параметры, измерение которых невозможно априори. Третий пример – это методология Multi-D, предложенная ведущей инжиниринговой компанией Росатома – ИК АСЭ, которая расширяет многообразие восприятия многомерности: 5D – физические ресурсы, 6D – трудовые ресурсы, 7D – машины и механизмы, 8D – сметная стоимость и т.д. В этом свете можно однозначно констатировать, что критическим параметром эффективности ИМ в ЕИП является объём передаваемой и хранимой информации. Логично, что чем меньше информации передается и хранится, тем дешевле для клиента услуги ЦОД-индустрии. Поэтому логично предложить, что **лучшим параметром 6D-измерения будет объём ИМ в килобайтах, мегабайтах или терабайтах**. А цифровая трансформация ИМ – это работа на снижение её информационного веса.

Естественным образом возникает следующий вопрос – каким образом можно управлять объемом ИМ и какие инструменты управления будут наиболее востребованы в ближайшие годы? Наиболее предпочтительными здесь сразу становится несколько очевидных направлений:

1. **Цифровая трансформация бизнеса вообще и IT-сервиса в частности.** Мы уже говорили о том, что логичным инструментом снижения «веса» ИМ будет перевод основных элементов из состава самой ИМ в арендуемые сервисы и услуги. Мы можем смоделировать такую ситуацию, когда ИМ и создается, и эксплуатируется на одном компьютере в самой абсолютной Desk-Top версии без подключения к Интернету. В этом случае мы вынуждены признать, что и установленное различное ПО, и операционная система, и все записанные базы данных, и созданные уникальные файлы – всё это является компонентами ИМ (см. Рис.2 слева). То есть это ситуация Максимальной ИМ по факту невозможности отделить саму ИМ от данного компьютера. Отсюда следует простой вывод – надо попытаться изменить структуру ИМ с позиции входящих в неё элементов. Другими словами, попытаться вынести все вспомогательные и поддерживающие сервисы вне этого закрытого компьютера (см. Рис.3). Иногда достаточно их вынести не корпоративный сервер, затем на внешний коммерческий ЦОД, затем в облако и, наконец, в виртуальные распределённые сети.

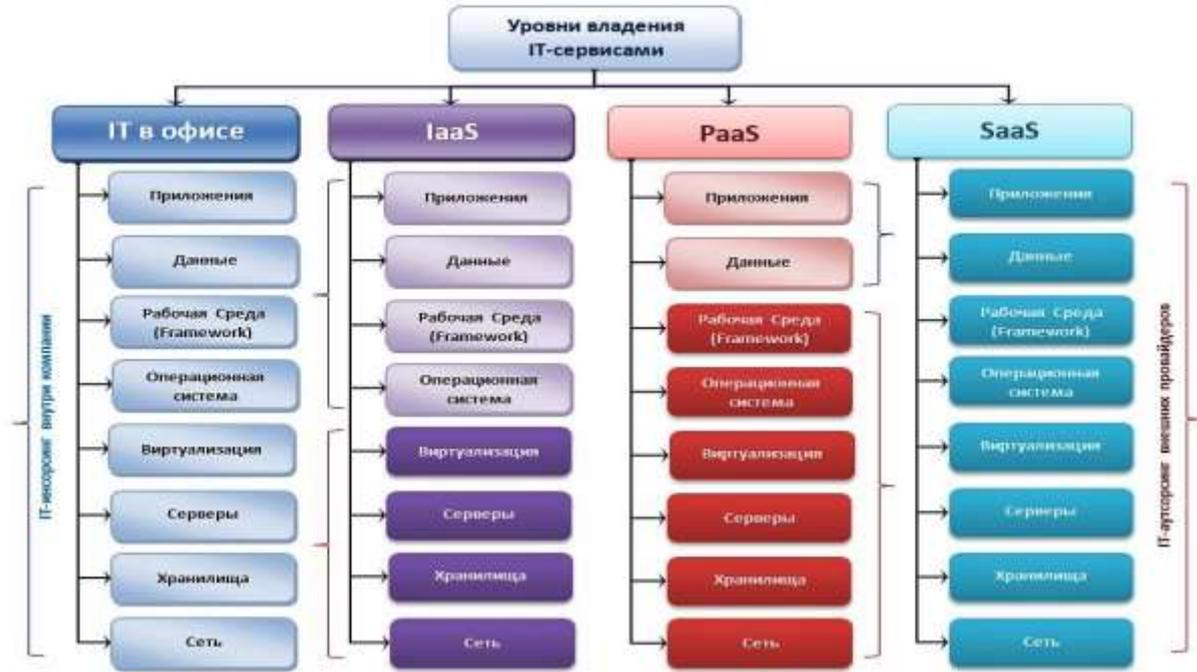


Рис.3 Цифровая трансформация IT-сервиса – один из методов снижения объема ИМ

2. **Переход от уникальных к универсальным элементам ИМ.** Разумеется, все прекрасно понимают, что используемые в ИМ данные, приложения и инфраструктуры могут быть как публично-открытыми и общедоступными, так и эксклюзивными для конечного пользователя. Даже если вы их вынесли во внешний ЦОД, или в облачные сервисы, он все равно остается уникальным именно для вас, например, потому что вы его делали под себя. А это значит, что даже будучи удаленным с планшета или ноутбука, они остаются нагрузкой в вашей модели из-за необходимости поддержания этой уникальности. Поэтому второй инструмент снижения бД-объёма ИМ – это использование типовых элементов из общедоступных баз данных, которые уже не надо держать в своей модели в полном объеме. Достаточно указать тип элемента и дать гиперссылку на классификатор или хранилище. В рамках этих рассуждений можно объявить о появлении нового параметра качества ИМ – **Коэффициент Универсальности ИМ – это соотношение уникальных элементов ИМ к общему их числу** (см. Рис.2 справа). Таким образом, чем больше в ИМ типовых общедоступных элементов (от типовых проектных решений и **ИСМ (Информационная Субмодель)** до типовых элементов конструкций и деталей), тем ниже Коэффициент Уникальности (или Индекс Малахова), но тем дешевле эта модель для услуг ЦОД-индустрии.
3. **Блокчейн в проектировании и эксплуатации.** Третий инструмент снижения - это использование блок-чейн технологий и, в принципе, технологий использования распределенного реестра, о которых мы упоминали выше. В нашем случае, снижение веса любой информационной модели возможно только снижением объема каждой компоненты. А снизить объем каждого элемента ИМ можно только методов стандартизации и типизации этих элементов с их последующим переносом в распределенные каталоги. Иными словами, если в ИМ упомянута ИСМ, например, в формате

LOD100, то не надо этот узел или комплект искать в формате LOD500, а ссылочным переходом взять его из нужного каталога ИМ или реестра публичных ИМ (см. статью [Интеграция BIM-операторов](#)). При этом, совокупность таких элементов, многократно подтвержденная экспертными и иными проектными группами, по сути и представляет собой проектный блокчейн, посредством которого можно уже не искать отдельный элемент в LOD300, а сразу найти готовый проектный комплекс или локальную типовую ИСМ проектного решения.

4. **Виртуальный интерактивный макет как контейнер ссылок.** Для того чтобы представить финальное состояние ИМ с минимальным размером, мы должны смоделировать такую ИМ, которая имеет Минимальный коэффициент Уникальности (т.е. практически все элементы взяты из Баз данных типовых ИСМ, типовых проектных решений, типовых материалов и конструкций, типовых узлов и конструкций, типовых ПОС, ППР и т.п. Конечно, сделать новую ИМ состоящую на 100% из универсальных «пазлов» или универсальной «мозаики» - практически невозможно, но если представить, что в ИМ остаются только ссылки на универсальные элементы, то оставшаяся уникальная часть будет уже не в тягость. Сюда же относятся и модели анализа экономической эффективности эксплуатации всей системы и отдельных узлов, но они тоже не влекут резкого роста размеров ИМ. Остается последний вопрос – где разместить ссылки на типовые каталоги, реестры, правила, законы, кадастры и прочие ГИС-ресурсы и библиотеки данных? Вот тут и появляется необходимость создания специального инструмента – ВИМ (см. статью [ВИМ - Виртуальный Интерактивный Макет](#)), который станет каркасом для ссылок, как новогодняя ёлка для игрушек.

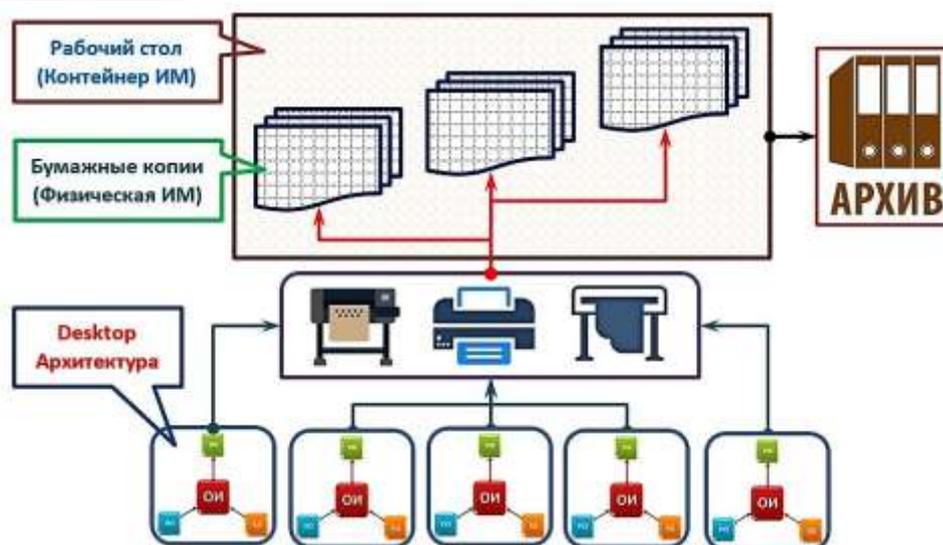


Рис.4 Наиболее распространённый в бизнесе «бумажный» уровень внедрения ВИМ

Надо обязательно учесть, что сам ВИМ – Виртуальный Интерактивный Макет должен пережить два перевоплощения. Первое его воплощение – это условный **мастер-макет**, созданный на основании утвержденного проспекта или архитектурного проекта, но пока без полной проектной документации. Мастер-макет нужен для того, чтобы к нему привязывать первичную информацию будущей ИМ, которая появляется еще до ТЗ на проектирование и проектной документации в принципе. Второе воплощение – это трансформация мастер-макета в **ВИМ** – то есть формирование уже рабочего интерактивного макета на основании утвержденного проекта. Желательно, чтобы эти перевоплощения делала одна и та же программа. Таким образом, по мере появления всё новой информации, в т.ч. файлов из графических редакторов – они раскладываются по ВИМ как по своим ящичкам и полочкам, перевязываясь взаимными ссылками, кодами и контролем последовательности.

Осталось ответить на последний вопрос – каким образом будет проходить трансформация ВИМ-моделей с учетом всех этих факторов и инструментов снижения объемов и размеров ИМ, полагая, что все они не могут происходить одновременно? Полагая, что варибельность сценариев может быть весьма широкой, а описание каждого случая вряд ли кто-то будет читать до конца, попробуем сделать своеобразный текст-схематический ряд последовательных этапов цифровой трансформации ИМ от самого примитивного бумажного уровня (**BIM-Level-0**) до пока не существующего ни у кого уровня

Единого информационного пространства в рамках созданной ЦОД-индустрии высокого уровня (**BIM-Level-3**). Давайте начнем с существующего сегодня уровня ИМ, который мы условно называем «нулевым» уровнем, поскольку большая часть ИМ представляет собой архивированную бумажную документацию. И даже если она когда-то создавалась с использованием средств автоматизации, то уже нет ни исходных файлов, ни того программного обеспечения, ни специалистов, которые делали расчеты и обоснования (см. Рис.4).

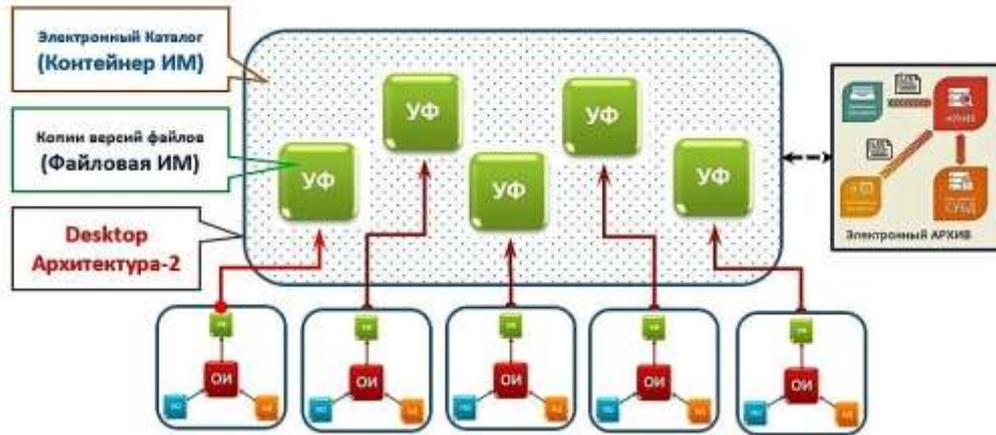


Рис.5 Осовремененный статус внедрения BIM: Level-0+.

Как видно из этой схемы, предполагается, что каждый отдельный компьютер и содержит набор всех компонентов (ПО-ОИ-БД) для создание уникального файла ИМ. И даже если эти отдельные АРМ связаны в единую сеть – это не обозначает их полной коллаборативности – они просто соединены для обмена информацией, но не для создания единой ИМ. В любом случае, создание интегрального видения всех аспектов ИМ невозможно без распечатки отдельных файлов и материалов, и их обсуждения за столом переговоров. Собственно – это и есть текущий уровень цифровизации строительства и в России, и в других странах. Несколько упрощает эту ситуацию усовершенствованная модель (**BIM-Level-0+**), в которой уже не требуется «бумажная фаза» (см. Рис.5). Здесь также ИМ собирается из уникальных файлов, созданных на автономных компьютерах с полным набором элементов (ПО-ОИ-БД), но их сборка в отдельный каталог ИМ происходит уже на отдельном рабочем месте, на котором установлены все виды ПО, есть возможность вывода информации на несколько экранов и работать с уникальными файлами одновременно в формате электронного изображения.

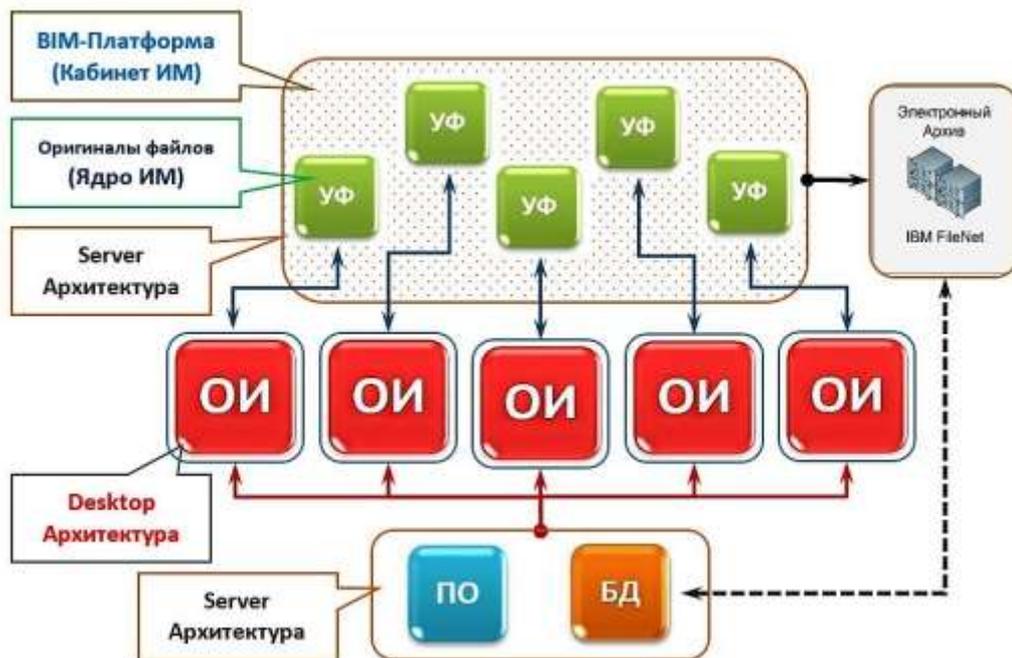


Рис.6 Переход к клиент-серверным формам управления ИМ: Level-1.

Конечно, это следующий шаг в развитие «нулевого уровня» - безбумажный, но, можно предположить, что этот формат резко увеличивает объем ИМ в её уникальной и бесполезной информации. Ведь одни и те же файлы плодятся и существуют в бесчисленном количестве, порой даже в одном каталоге, переполняя и запутывая всех участников априори. Даже в «бумажной» ИМ первичный уникальный файл находится только на desktop-АРМ только одного участника проекта. Но все равно этот уровень мы называем «нулевым», т.к. он основан на десктопной архитектуре. Разорвать этот круг позволил переход на клиент-серверные архитектуры ИТ-систем, в которых часть элементов ИМ уже можно было перевести на сервер (см. Рис.6).

Речь чаще всего идет или о внутреннем корпоративном сервере, или о защищенном от внешних посягательств внешнем сервере компании, который находится в её оперативном управлении. Появилась возможность ставить на серверы КСУП – корпоративные системы управления проектами (см. статью [ВИМ-СУП – новая эпоха УП](#)), которые впервые дали возможность коллаборативной работы с ИМ всем участникам проекта. А если еще весь набор ПО, используемого в ИМ объединить на одной ВИМ-платформе, то ВИМ впервые приобретает черты цифрового инструмента высокого уровня.

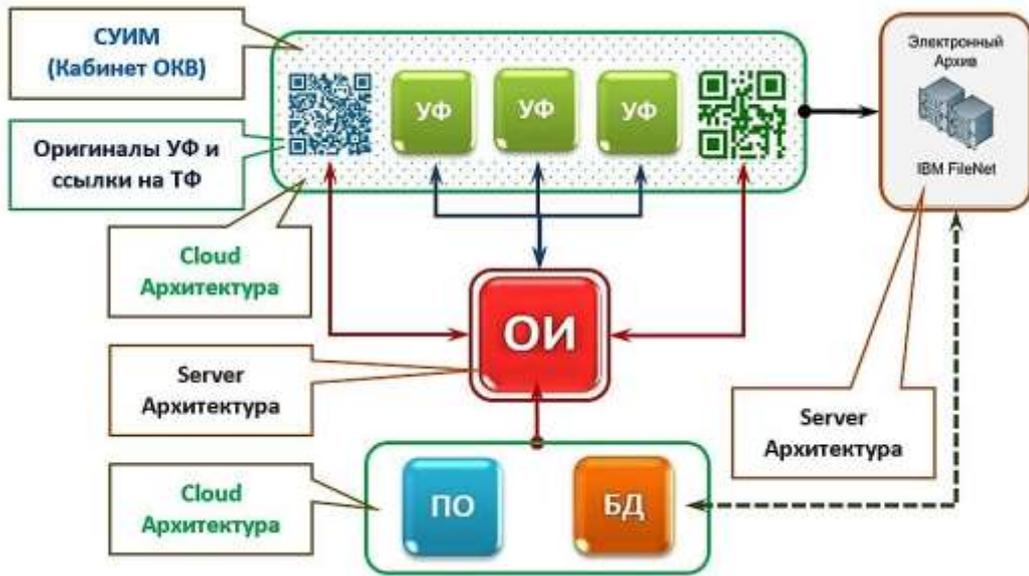


Рис.7 Переход к облачно-серверным формам управления ИМ: Level-2.

Что появляется в клиент-серверном общении? Во-первых, серверные решения и библиотеки данных становятся общими для всех участников ИМ. С одной стороны – это уменьшает объем ИМ, с другой – требует повышения уровня ИТ-сервиса для серверных приложений! Во-вторых, это не избавляет от работы над десктопной операционной инфраструктурой – индивидуальные АРМ все равно надо настраивать и обслуживать, даже если уникальный файл сразу формируется на сервере в кабинете ИМ. Сегодня – это уровень крупных и сильных инжиниринговых и девелоперских корпораций, и если учесть бюрократическую составляющую в таких структурах, то **объем информационной модели** в них **вряд ли уменьшится!** Скорее всего, несмотря на меры по повышению эффективности информационного моделирования, наличие рисков утраты или потери ИМ приведет к росту использования сервисов безопасности, что требует задвоения архивных версий, многократного резервирования и т.п. решений, только ухудшающих использование ИМ. С другой стороны, именно на такой архитектуре появляется возможность не просто формирования электронных архивов собственных ИМ, но и формирования на их основе СУЗ – Системы Управления Знаниями в области ВИМ на базе собственных ИМ, формирования внутрикорпоративного каталоги ИМ и информационных субмоделей – ИМ, т.е. частей общей ИМ, пригодных для переноса в новые ИМ. Напрашивается вывод, что требуется некие стратегические решения, системно влияющие на создание, изменение, оборот и использование ИМ при эксплуатации. При этом однозначно ставится вопрос о работе с ИМ посредством мобильных гаджетов, в удаленных от основного сервера компании местностях, в местах, где использование интернета затруднено и перекачивание гигантских объемов информации просто нецелесообразно. Всё это приводит к простому пониманию необходимости снижения объема ИМ до своеобразного «**СГУСТКА ССЫЛОК**», посаженных на ВИМ. Сразу перейти к

Информационная Система Обеспечения Градостроительной Деятельности, у которой буде свой оператор и соответствующие полномочия. Но вряд ли ИСГД станет системой по обслуживанию и обеспечению сохранности ИМ, для этого требуется коммерческая мотивация, а не государственные императивные методы управления. Очевидно, что стоимость обслуживания ИМ будет сильно зависеть от объема самой ИМ и объема её обслуживания. А это говорит о том, что «**ссылочная**» версия ИМ будет распространяться.

Другие эксперты возразят и скажут, что существует большой риск потери информации на «том конце гиперссылки». Например, были ссылки на какие-то альбом типовых конструкций, классификаторы и справочники, которые потеряли свою актуальность, у которых пропал владелец или модератор. И если ссылки на собственные уникальные файлы (которых, как мы договорились, должно быть всё меньше и меньше) можно гарантировать законодательными требованиями сохранности ИМ у BIM-оператора, то ссылки на публичные документы, каталоги, стандарты, классификаторы, реестры, ведомости и иные требования – это вопрос владельца конкретного ресурса. С технической точки зрения этот вопрос решается соответствующими требованиями в ТЗ на создание ИМ и в договоре на её хранение и адаптацию. Если в модели много ссылок (а мы к этому и ведём), то должен быть предусмотрен механизм «**ВИРТУАЛЬНОГО СКАНИРОВАНИЯ**» конечной информации. Иными словами, в случае потери информации на другом конце ссылки, владелец должен гарантировать автоматическое сканирование ссылочной информации в нередактируемом формате и перекладку её в контейнер ИМ по соглашению с оператором ИМ. Другой инструмент избежания такого риска – создавать перманентно обновляемые справочники и каталоги, то есть такие, в которых старая информация не удаляется, а архивируется или блокируется посредством блок-чейн технологий и оставляет возможность вернуться к ней и через 10, и через 20, и через 30 лет. С другой стороны, в функционал BIM-оператора должна входить услуга **поддержания актуальности** публичных гиперссылок. То есть проверяя периодически актуальность ИМ, он должен проверять и активность ссылок и менять их на реально используемые аналоги и ресурсы.

В заключение остается отметить, что предложенная нами версия восприятия 6D-измерения, конечно же, не является догмой, но она является хорошей причиной задуматься о целесообразности и полезности создания и введения тех или иных сущностей в информационном моделировании. А полезность снижения объемов информации в ИМ думаю оспаривать никто не будет.

МАЛАХОВ Владимир Иванович



Позиция:

Президент **БИСКИД** – Бизнес-школы Инвестиционно-Строительного Консалтинга, Инжиниринга и Девелопмента»
Вице-президент **НПИ** – Национальной Палаты Инженеров России
Генеральный директор ООО «СТМ» – Современные Технологии Генерального Менеджмента

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
75 статей и публикаций: <https://www.samovod.ru/content/informatsiya-ob-avtore/?ID=282>

Общественный статус:

Член Экспертного Совета Комитета ГД ФС РФ по инф, политике, информационным технологиям и связи.
Член экспертного Совета по инжинирингу при Минпромторге РФ
Лауреат премии BIM&Security-2019 в номинации «Формирование понимания BIM»

Опыт работы: Более 25 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.

