



# УСКОРЕНИЕ ВАШЕГО БИЗНЕСА Accelerating Your Business

НА БЕСКРАЙНИХ РОССИЙСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОСТОРАХ

ПРОФЕССОР МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ  
Московского Отделения (МААМ)  
инженер **Пакидов О.И.**

ВИДЕНИЕ «ПРАКТИКА ПРОШЛОГО СТОЛЕТИЯ» на  
**ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.**

Москва – Набережные Челны

# ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.

Рубрика – «ВМ лаборатория КФУ - отделения ПГС» готовит специалистов нового поколения!  
спонсор лаборатории ООО «Acceleration» г. Москва.

\*\*\*деловым руководителям строительной отрасли на заметку.

**Внимание! ..... Новые технологии управления для строителей.**

## ВСТУПЛЕНИЕ.

Информационное Моделирование Здания под названием BIM (Building Information Modelling) постепенно завоевывает проектно-строительное пространство и в России. Безусловно, привычной средой для проектировщиков служит теперь AutoCAD. В свое время, когда проектировщики с пульманов и черчение на ватмане переходили на экран мониторов – процесс перевооружения также претерпевал определенное сопротивление со стороны старых (маститых) специалистов традиционного проектирования.

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Практическое применение Информационного Моделирования применяется давно - постоянно в самолетостроении, не говоря об космическом проектировании, кораблестроение и автомобилестроении. Проектировщики зданий и сооружений начала осваивать BIM технологию примерно десять лет тому назад. В качестве примера освоения возьмем англичан, как европейский вариант мышления - как более приемлемый вариант для России.

Англичане разрабатывали «BIM стандарт» на протяжении десятилетия, начиная с элементарного AutoCAD, а при новых возможностях добавлялась процедура освоения новыми правилами.

В 2009 году вышел первый релиз по BIM стандарту. В сентябре 2012 опубликован второй релиз «Протокол BIM AEC (UK)» v.2 по BIM стандарту. На 43 страницах расписаны процедуры и порядок работы в BIM стандарте. Нам есть чему поучиться. Однако они в основном рассматривают проектные процедуры, а строительные и эксплуатационные обещают в последующих релизах. Сейчас вышел новый стандарт PAS 1192-2:2013 уже на 64 страницах. Вышел очередной релиз стандарт PAS 1192-3:2014 и т.д.

По всей видимости, нам необходимо принять за прототип «Российского BIM стандарта» английские разработки, добавив наши российские особенности в части строительства.

Проектные предложения будут уточнены командой Владимира Талапова – «Новосибирской BIM кафедрой», которые намериваются приступить к реализации стандарта в апреле 2015 года.

Строительные процедуры уже в работе - командой «BIM лабораторией» в городе Набережные Челны под руководством Олега Игоревича Пакидова. – истинного строителя (не кабинетного деятеля), а с многолетним стажем непосредственного управления на стройках прошлого столетия – таких как КАМАЗ.

По Эксплуатации здания – команда подбирается и у Сергея Волкова.

Данное предложение рассматривают общие принципы без привязки к конкретным программным продуктам, которые предусмотрены в Англии – у них конкретно наработано для Autodesk Revit & Bentley AECOSim Building Designer.

Протокол BIM AEC 2012 (UK) нами принят как образец, и мы не претендуем на их авторские права. Однако данный документ прошел определенное апробирование и нам необходимо вписаться в мировую систему.

На сегодня вышел третий релиз PAS 1192-2:2013 и даже четвертый, где более подробно расписаны процедуры формирования Проектной Модели в составе Архитектурной, конструктивной и MEP разработок. Строительная Модель отдельно не рассматривается. PAS 1192-3:2014 рассматривает и строительную часть.

Все положения, которые приемлемы для российской Нормативно Справочной Информацию необходимо адаптировать в «Российском BIM стандарте».



Российский «Проектный BIM стандарт» - Рисунок 1

Одна «Проектная BIM Модель» недостаточна т.к. переданная в строительство она должна быть адаптирована под строительное производство. На мой взгляд, позиция передачи «Проектной BIM Модели» в строительное производство **без изменения статуса неправильна** т.к. две разные задачи должны решаться отдельными Моделями с необходимыми информационными данными на одно и то же обоснование «элемента здания» заложенного в изначальном процессе проектирования.

Эта концепция изначального назначения «Элементу Здания твердого неизменяемого Кода» очень принципиальна. В процессе проектирования вся информация об «Элементе/Компоненте здания» требующих проектных решений и нормативов совершенно не интересует строителей. У них свои задачи. Информационные строительного данные по производству строительной продукции должны храниться в отдельной строительной «элементной информационной базе данных» - на единое обозначение «элемента/компонента здания» - «имени элемента».

Также и для эксплуатации здания на тот же «элемент здания» необходимы свои информационные данные - только уже *Эксплуатационные* и храниться должны, в отдельной «Эксплуатационной информационной базе данных».

## Часть 1. «Информационное Моделирование Строительства».

### 1.1. Единый «Элемент/Компонент здания», что при «информационном проектировании здания» так и «информационном моделировании строительства».

Информационное моделирование здания – (BIM технология) изменил процесс проектирования и тем самым дает возможность изменить и сам процесс управление строительным производством.

Технология создания проекта из набора «объемных элементов здания» (далее по тексту **элементов здания**), размещаемых в виртуальном пространстве - против черчения в AutoCAD на плоскости монитора **изображения планов и разрезов и узлов здания в формате 2D - новые технологии строительной индустрии**. И названы они «Информационным Моделированием Здания» под звучным названием BIM.

И так констатируем - что современное проектирование в BIM формате – это процесс подбора и размещения «элементов здания» в виртуальном пространстве формируемого проекта.

Безусловно, основным объектом внимание проектировщика и строителя становится проектируемый **элемент здания**, который имеется в любой библиотеке программного продукта, а при необходимости создается проектировщиком как **дополнительный элемент** для каждого конкретного проекта - если библиотечного набора элементов недостаточно.

Моделирование здания на базе **элементных составляющих** представляет собой набор элементов здания, из которых собирается здание. Примером может служить детская игра LEGO, где «элементы» дают возможность собрать любую фигуру по образцу (картинке). Образцом для строительного производства в случае Информационного Моделировании Здания служит **«Проектная BIM модель здания»**, созданная программным продуктом, к примеру, Autodesk Revit (ArchiCAD, Bentley, TEKLA, Allplan). Особенностью Моделирования служит то обстоятельство, что **элементная составляющая здания** имеет информационные данные для каждого **элемента** в отдельности по части проектных данных на стадии проектирования, информационных данных необходимых для строительного производства и наконец, эти же **элементы здания** при эксплуатации здания также имеют информационные данные для процесса эксплуатации здания. Мы можем подразумевать, что **Элемент Здания** наделен знаниями для каждого **жизненного цикла здания**. **То есть можно образно констатировать – что «элементы здания наделены памятью» (умом).**

Библиотеки элементов здания программных продуктов имеют свою систему кодирования в виде кодов формата **Omniclass/UniFormat, по обмену данными в формате IFC/ID т.е. западного толка**. Они практически не подходят к российскому стандарту и требуют набора их в виде «Российских Элементных Стандартов Здания» (rusЭСЗ). Поэтому есть необходимость придерживаться своей российской классификации и кодового обозначения. К примеру, Российская Нормативно-справочная информация (rusНСИ) элементной базы данных представлена в «Государственных Элементных Сметных Нормативах» (ГЭСН) и соответственно в Федеральных и Территориальных элементных нормах. А для Москвы предусмотрен формат «ТСН 2001 – для

Москвы». Некоторые строительные ведомства также имеют свою элементную нормативную базу данных.

Набор «Элементного Стандарта Здания» – для конкретного строительного предприятия» (ЭСЗ/п) для использования при Информационном Моделировании Здания (BIM) - один из вариантов осмысленного производства строительной продукции на уровне создания - **«поточного строительного производства – для строительного конвейера»**. Понятие *потока создания ценностей* - принцип *«бережливого промышленного производства - Toyota»*. К примеру, такого же как - промышленного конвейера, где процесс производства *ценностей* обеспечен **комплектующими изделиями** (т.е. элементами) в достаточном количестве и квалифицированным персоналом для **«беспереывного потока создания ценностей - точно в срок с необходимым качеством и наименьшими затратами»**.

Сейчас модно говорить о бережливом производстве. Но нет практических предложений для строительства, чтобы создать такой непрерывный поток. В строительстве такое понятие не имеет аналогов применения при той общепринятой схеме строительства, принятой в промышленном производстве, а зачастую элементарными действиями не подкрепленных практическими способами. В основном - кроме деклараций по теме «бережливого производства», конкретного воздействия на основной фактор этого феномена - **создания потока ценностей, точно в срок с наименьшими затратами игнорируются**. Сам процесс *создание потока ценностей* требует четкой организации строительного производства, безусловного обеспечения строительными материалами, конструкциями и комплектующими «точно в срок находящегося на строительном рабочем месте». При этом строительная площадка должна иметь - современное техническое обеспечение – современными механизмами и квалифицированными строительными кадрами. **То есть до BIM периода, не было реального инструмента для организации процесса бережливого строительного производства.**

Информационное моделирование в строительстве становится возможным инструментом действия только при определенных организационных мероприятиях – это создания **реальной элементной базы данных для строительного производства, для конкретного строительного предприятия**. Необходимо определенное правило формирования *строительной информационной базы данных* в процессе Информационного Моделирования Здания (BIM-технологии) доступной для всех его участников проектно-строительного процесса – **для дальнейшей организации реального строительного конвейера**. Почему сейчас на это мало обращают внимание при проектировании в формате информационного моделирования здания?

Информационное Моделирование Проектирование (BIM) в России, на сегодня, это практическое информационное пространство для проектировщиков. Они зачастую объясняют этот феномен как возможность предоставить заказчику **Проект в виртуальном изображении** - наглядного изображение будущего строения, а также как ускорение самого процесса проектирования. Принцип приемлемости Моделирования для строителей не представляется как способ управления производством - при этом на совершенно новых форматах доступа к управлению строительным производством.

Строителей пугают дорогостоящим программным продуктом, якобы необходимого для строителей, поголовной переподготовки кадров и других страшилок в связи с переходом на информационное моделирование.

Сегодня не ведется грамотного диалога с Заказчиком (владельцем здания) и со службами по эксплуатации здания, где при реальном использовании BIM строительной модели имеется возможность рационально эксплуатировать здание, переданной Владельцу после строительства. Практически с эксплуатационниками не связано проектирование, не практикуется процесс заключения договора на одновременное проектирование, строительство и эксплуатации здания – сейчас этот процесс в России даже толком не упоминается.

Такой подход не имеет реальной заинтересованности сторон – всех возможных участников BIM процесса – Проектировщиков – Строителей и служб Эксплуатации, рассматриваемых в мировых понятиях – как **полного жизненного цикла здания**.

Использование программ по управлению строительством на базе MS Project (Primavera) на сегодня в основном строятся - не на основе фактической базе данных рационального (безубыточного) **строительного производства предприятия**, а на основе директивных сроков устанавливаемых

разработчиками графиков строительного производства. Мотивируя это обстоятельство тем, что строители сами должны оперативно решать вопрос строительного производства теми ресурсами, которыми они располагают. То есть принципа - что «спасение *утопающих строителей* в непроизводительных затратах - дело самих *утопающих*». Резонно считать, что выполнить задачу на стройке можно различными способами. Можно выполнить задачу путем привлечения ресурсов с избытком, (любой ценой) – но это не рационально и тем более убыточно для самого строительного предприятия. **А можно ли выполнить работу с фактической производительностью производства работ, зафиксированной в «информационных технологических картах предприятия» - реально производимых этим строительным предприятием? Такой подход может стать нормой при «Информационном Моделировании Строительного Производства».**

Здесь и начинается преимущества «Информационного Моделирования Здания», где первоначальные *«волевые проектные решения строительного производства»* можно сопоставить с *фактическими затратами*, а в дальнейшем скорректировать для дальнейшего установления **«стандарта строительного производства – конкретного строительного предприятия».**

**Как это можно организовать? Да есть ли такой инструмент в реальности!**

Есть такое понятие, как – *знать противника «в лицо»*. «Противником непроизводительных затрат» на стройке – это невозможность из-за огромного потока информации организовать четкого отслеживания – *отклонений от задуманного и принятия своевременных мер по их устранению*.

## **1.2. Очень важный вывод для строителей - в безусловной необходимости применять «Информационное Моделирование Здания» в практике строительного производства.**

Рассмотрим «Информационную Модель Здания» во временной структуре производства того или иного конкретного «Элемента здания» **на виртуальном столе строительного производства.**

Есть необходимость установить такую Модель в «общедоступном хранилище данных». Это необходимое мероприятие для совместного доступа производителей строительно-монтажных работ, поставщиков материалов и конструкций и служб обеспечения строительного процесса.

Необходима возможность зафиксировать в памяти базы данных строительного производства - «начало» и «окончание процесса производства» с учетом *реальной поставки материалов и конструкций*, дающих фактическую продолжительность строительного процесса - тогда этот учетный показатель *реальной производительности предприятия* может служить отправной точкой расчета *реального графика строительного производства*. Такого анализа - по *реальной временной производительности*, которую можно зафиксировать и использовать при дальнейшем управлении строительством, т.е. использовать как **«фактический образец элемента здания» производимого предприятием на важнейший показатель управления «здесь и сейчас» не было. Ранее он практически не мог использоваться из-за отсутствия технологии массового отслеживания каждого элемента.** Выборочная фиксация не может дать эффекта потока создания ценностей. Хотя в былые времена «фотографию строительного процесса» производились с секундомером для нарядной системы ЕНиР.

Слово **«реальное»** подчеркивает важность такого анализа и возможностей новой технологии управления строительным производством. Следующим этапом анализа служит - определение **фактической себестоимости «учитываемого элемента здания».** Процедура довольно простая, если учесть возможности использования бухгалтерского учета 1С - где имеется функционал учета затрат на производимую продукцию предприятием. Таких возможностей не было до момента возникновения процесса информационного моделирования здания - не было спроса. Строительное производство, раскисированное на элементную составляющую в Строительной Информационной Модели здания - то самое преимущество, что дает строителям необходимость обратить свое внимание на возможности BIM технологии в строительном производстве. Работа над каждым «элементом здания» по времени производства и себестоимости производимой продукции строительным предприятием – неотложная задача каждого участника **информационного**

**моделирования строительного производства.** Если Вы обратили Ваше внимание на выделенный абзац, то **понятие — это новое и немаловажное мероприятие для строителей.**

Для такого доступа имеется общедоступные бесплатные инструменты для просмотра - такие как Navisworks в Autodesk и другие им подобные, которые дают возможность всем участникам строительного процесса иметь одновременный доступ к «Информационной Модели Здания».

**Вывод на планшет или смартфон информационных данных проекта - планов, разрезов и узлов в реальном времени доступа - это «то преимущество», которого не было в прежнем способе доступа для производителей работ - к проектно-сметной документации и к информации о заказах и поставках.**

**Своевременный учет – и «не возможность уйти от ответственности участников всего строительного цикла» – важнейший фактор наведения должного порядка на строительной площадке. Эту особенность должны оценить истинные строители....**

## **Часть 2. Практическое применение особенностей BIM технологии проектирования здания и понятия «Информационного Моделирования Строительства».**

### **2.1. «Виртуальный стапель сборки» для «Информационной Модели Здания».**

Запроектированная **«виртуальная Информационная Модель Здания»** имеет возможности быть представлена для общего доступа участников строительного процесса **как «образец выполнения такой модели в натуральную величину»** (принцип детской игрушки LEGO рассмотренной в нашей первой части). При этом из набора элементов здания при их безусловном наличии на строительной площадке, под краном - готового произвести их монтаж.

Конечно, необходим современный производительный грузоподъемный механизм или транспортное средство (при необходимости) с приспособлениями их подъема и перемещение. Должен быть комплект инструментов, обученный персонал по их сборке (строительному производству). Необходим набор **комплектующих** изделий, обеспечивающих производство **элемента здания** готового под официальную сдачу Заказчику - как очередной **продукции строительного производства.** И наконец, квалифицированный персонал готового произвести продукцию в установленное графиком время. Принято считать, что Заказчик принимает только готовый объект (очередь или комплекс), однако существует промежуточный поэтапный контроль качества. Известно также, что Заказчик признает произведенный **элемент здания** первым актом **КС-2 – вижу, что произведено, но не готов заплатить.** Официальная форма **КС-3 – обозначает, что Заказчик готов оплатить произведенный элемент здания при условии предоставления ему полного комплекта необходимой исполнительной документации** (исполнительные схемы и чертежи, акты на скрытые работы, паспорта изделия и т.д.).

Каждый **элемент здания,** выражаясь термином **бережливого строительного производства – (это напоминание не случайно т.к. мы стремимся его организовать грамотно и на современном уровне возможностей) в потоке создания ценностей имеет свое определенное место (единственное место) на строительном стапеле сборки (монтажа) здания.** Понятие стапель взят из лексики кораблестроения, на котором производится сборка изделия. Это тот же общеизвестный конвейер, **при котором необходимо иметь комплектующие** в строгом соответствии потребности принципа использования «здесь и сейчас». Известно, что каждый конвейер снабжен информационным табло отображающего состояние конвейера – **«зеленый»** конвейер работает, **«желтый»** имеются определенные отклонения и предупреждает о возможной остановке – требует принять оперативные меры по ликвидации отклонения, **«красный»** - конвейер остановлен. При общем доступе к информационным данным такое «табло» организовать не представляет сложности. Работа менеджеров над проблемами «узких мест» - самый эффективный способ держать производство в непрерывном потоке создания ценностей. Ранее (**до BIM периода**) - создание строительного конвейера было практически невозможно только из тех соображений - что доступ к информации для потока создания ценностей потребовал бы немислимых усилий всех служб строительного подразделения **по организации информационной составляющей обеспечивающих подготовку и учета такого строительного производства.** Хранение информации нельзя было организовать имеющимся способами обработки и доставки в необходимое

время и в основном, к его быстрому доступу. **Информационное Моделирование дает такую возможность.**

Необходимо четко представлять разницу между существующим **плоскостным проектированием** в формате AutoCAD на экране компьютера, т.е. прорисовки из линий и окружностей – создающих изображения стен, колонн, окон дверей и т.д. **имеется в виду создания рабочего чертежа, затем спецификации** - против принципа моделирования здания способом набора в 3D пространственных элементов здания.

Это обстоятельство порой становится **камнем преткновения** и непонимания разницы между **обычным 2D проектированием с возможным элементарным 3D MAX изображением** и **информационным 3D (объемным) моделированием** здания с наличием информационной составляющей элементной базы здания.

**Обратите внимание! На краеугольный «Вопрос первичности»:**

- в **Информационной модели здания - это процесс создание самой Модели из готовых элементов здания, хранимых в библиотеке программы проектирования.** Поэтому создание «по требованию разработчика» (пользователя моделью) рабочих чертежей, любых разрезов в любом месте и фасадов производится в процессе обращения пользователя к «Информационной Модели Здания» в любой стадии проектирования. Имеется в виду, что **рабочие чертежи не хранятся в памяти компьютера или носителя информационной модели, а каждый раз создаются по требованию пользователя.** Это обстоятельство в разы сокращает хранилище данных о проектируемом здании. Есть функция создать чертеж и хранить его как обычный чертеж в формате dwg – однако, этот чертеж информационный для пользования в стационарных условиях. По существующей практике создания проекта - ответственность проектировщика должна быть зафиксирована и подписана на официальном документе в виде рабочего чертежа. По всей видимости, процедура ответственности будет определена какими-то актами или дополнительными положениями – стандарта в России на этот счет не имеется. Поэтому необходимо понимать, что «Оперативная Модель Строительства» на базе, которой можно организовать доступ на **планшетики и смартфоны** не имеет огромного объема информационных данных и вполне перевариваемые программными продуктами доступа к Информационной Модели Здания;
- против существующего принципа проектирования в AutoCAD - где в первую очередь создаются **рабочие чертежи, фиксированные разрезы и фасады - начерченные на плоскости экрана компьютера. При этом каждый чертеж имеет Ответственного исполнителя по его созданию и времени выпуска.** Рабочие чертежи, а их насчитывается тысячи - не могут служить исходными данными при организации процесса подготовки и управления строительным производством. Находящиеся на полках чертежи и спецификации в огромных объемах не могут быть исходным материалом для подготовки строительного производства и обратной связи по их исполнению.

**В заключение обоих абзацев - подведем итог:**

1. «Информационная Модель Строительства» - это разновидность комплекса «Информационного Моделирования Здания» (BIM) созданной на одной и той же **информационной элементной базе данных** запроектированного здания – (bim - технологией проектирования). Она дает возможность в организации **«реального строительного конвейера».** Это стало возможным из-за возможности сократить объем хранения информационных данных до минимума – организовать доступ производителей работ к информационным данным на планшетник и смартфон. Это обстоятельство является основным фактором возможности **создания ценностей на «строительном стапеле»** в виде непрерывного потока, создаваемых **на строительном конвейере.**

2. Ныне существующее проектирование на плоскости экрана при создании чертежей в формате AutoCAD (электронном пульмане) порой становятся препятствием между старым поколением проектировщиков привыкших к первичности создания «рабочего чертежа», а уж затем представления проекта в 3D формате (**без наполнения их информационными данными**) и молодыми специалистами работающих в формате Информационного Моделирования – **«bim технологии проектирования»** (инструмента проектирования) - где «рабочий чертеж» является следствием моделирования. Он является вторичным (попутным) продуктом **моделирования** здания. Практически они разговаривают на различных языках предоставления проектных информационных данных пользователям Проекта.

Часто встречаясь с пользователями BIM технологией и обычного AutoCAD проектировщиками, которые не могут понять, что коренное различие методик проектирования - **это в различных форматах доступа к информационным данным.** Они процесс моделирования принимают как способ улучшения качества ПСД и возможности быстрее и качественнее произвести проектную часть инвестиций Заказчика.

Передача Проекта в строительное производство как неразрывная составляющая всего Инвестиционного Проекта не закреплены российскими законодательными актами. Строители,

которые вообще далеки от понятий информационного моделирования не знают возможностей моделирования в строительной практике. Нет четкого понимания, что дает Моделирование для строителей.

**Задача данной статьи довести до сведения строителей - что же они конкретно могут получить при использовании Информационного Моделирования Строительства, какие особенности заложены в Моделировании строительного производства.**

### **Часть 3. Создании «Информационной Модели Строительства» использующего «виртуальный стапель сборки здания» представленного на планшете (смартфоне) в качестве «образца здания» - производимого на «строительном конвейере».**

Примерно сто лет назад был изобретен конвейер выдающим предпринимателем прошлого столетия G.Ford'ом. Ровно столь же строители хотели бы иметь такой способ непрерывного потока по созданию ценностей у себя на строительной площадке. Нет необходимости доказательств, что конвейер – это хороший метод производительного труда для всех его участников.

Вопрос создания **строительного конвейера** довольно сложная задача. Однако для того чтобы создать **принцип реального бережливого строительства** тем самым организовать контроль «непрерывного потока создания ценностей на стесненном участке строительной площадки» где принцип Информационного Моделирования дает принципиальное отличие против существующих методик и способов формирования строительного производства работ.

По всей видимости, задачу необходимо разделить на две составляющие:

- на этапе общестроительного производства здания, где в основном работают строительные бригады производящие общестроительные работы (фундаменты, каркас здания, наружные стены, окна, двери и т.д.) - где сам процесс строительного производства и последовательность производства просматриваются довольно логично – организовать строительный конвейер первого уровня. Практически создается продукция в виде **здания**, которое необходимо наполнить жизненно необходимым оборудованием для функционирования и жизнедеятельности – выделив этот период в отдельный строительный конвейер.

- на этапе совместной работы многочисленных субподрядчиков – необходимо организовать конвейер второго уровня.

Логично предположить, что есть необходимость разделить задачу на две составляющие и рассматривать два вида Моделирования строительного производства:

- **оперативное «Информационное Моделирование общестроительных подрядных работ»;**
- **оперативное «Информационное Моделирование субподрядных работ».**

**Совместно они составят понятие «Информационного Моделирования Строительства».** В обоих случаях основой служит «Проектная Информационная Модель здания» - утвержденная в производстве «Строительная информационная Модель».

Многим покажется странным – зачем усложнять процесс Моделирования, если принято иметь единую «Информационную модель здания» на все время пользования - Проектирования, Строительства и Эксплуатации?

Следует напомнить, что «Элементная/компонентная составляющая здания» - общая, а наполнение информационными данными этих составляющих здания – в каждом жизненном цикле - различна. И принцип «разделяй и властвуй» как нигде приемлем в случае проектирования, строительного производства и эксплуатации строения.

Как известно, элементы здания группируются в «Семейства». Определенные компоненты – на такие как *окна и двери по российскому стандарту* (ГОСТ) существует и никого не смущает, что они пользуются спросом в моделировании здания.

Почему-бы не организовать **базу данных на российскую «Элементную Сметную Норму» (ЭСН)** – доступную в виде «библиотек семейств» в формате возможности проектирования в BIM программных продуктах таких как Revit и других разработчиков (ArchiCAD, Allplan, Bentley, TEKLA).

Российская «элементная база здания» проверена многолетним опытом использования, она как будто специально создана для **информационного моделирования здания**. Все информационные данные наполняющие «единичную расценку элемента здания» отвечают принципам информационных данных необходимых для расчетов трудозатрат, оплаты труда рабочим, необходимых комплектующих помимо основных материалов расценённые «ценниками». В них оценена стоимость машин и механизмов. Их можно использовать как расчетная единица при

проектировании «Проекта Производства элементарных Работ» (ППЭР). При информационном моделировании здания где **«фактическая стоимость элемента здания»** легко корректируется в процессе строительного производства и вводится без каких-либо проблем в **«нормативную базу строительного производства»** конкретного объекта строительства. Многие не обращают внимание на составляющую единичной элементарной работы – что это стоимость оплаты рабочим, времени производства, затрат на механизмы и комплектующие. Сам материал оплачивается по ценникам.

Попытка использования ГЭСН, ФЕР, ТЕР и ТСН *после процесса проектирования* – т.е. присвоения «элементарного кода» в *выходных спецификациях программного продукта* не отвечают потребностям и возможностям предусмотренных программами по BIM проектированию. Западная кодировка в формате UniFormat & Omniclass не подходит российскому процессу проектирования, строительства и эксплуатации здания. Сегодня появилась возможность вписать в программный продукт «Revit 2015» российскую расшифровку rusUniFormat.

## **Новость последнего часа. Очень важная информация!**

**В Revit 2015 года появилась возможность произвести замену в файле `UniformalClassification.txt` с наполнение информационными данными российского кодификатора ГЭСН, ФЕР, ТЕР и «ТСН для Москвы». Что в значительной мере изменил весь процесс формирования исходных данных для строительного производства.**

Уважаемые партнеры, с радостью сообщая, что справочник "Релиз 1 - "Российский UniFormat" мной лично создан и работает в Revit - проверено на практике.

В его составе:

**Сборник 1** -Земляные Работы - формат - ТСН-2001.3.1 – *укрупненные расценки до Таблиц*

**Сборник 3** -Буровзрывные Работы - формат - ТСН-2001.3.3 - *Таблицы*

**Сборник 4** -Скважины- формат - ТСН-2001.3.4 - *Таблицы*

**Сборник 6** -Бетонные, железобетонные работы - монолитные- формат ТСН-2001.3.6 *Таблицы + Единичные расценки;*

**Сборник 7** -Бетонные, Железобетонные конструкции сборные - формат - ТСН-2001.3.7 - *Таблицы + Единичные расценки.*

**Сборник 8** - Конструкции из кирпича и блоков - формат - ТСН-2001.3.8 *Таблицы + Единичные расценки;*

**Сборник 9.** Металлические конструкции ТСН-2001.3.9 - *Таблицы + Единичные расценки:*

**Сборник 11** - Полы- формат - ТСН-2001.3.11 - *Таблицы*

**Сборник 13** - Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии-ТСН-2001.3.13- *Таблицы*

**Подчеркиваю - файл загрузки только в Revit 2015 "UniformalClassification.txt .**

Работаю над второй частью - увязки информационных данных для работы MS Project + Turbo Planner. Понятия "калькуляции единичных расценок" рассматривается "БД специальным приложением.

Много разговоров ведется на предмет участия строителей в процессе проектирования т.е. IPD. Особенно это приемлемо, когда Заказчик, Проектировщик и Строитель находятся в одном подчинении у Инвестора. Где, в процессе проектирования строитель может предложить вариант строительного производства по наименьшей цене и по современной (передовой) технологии.

На примере элементарной «колонны здания» хотелось бы убедить Вас в необходимости разделение данных и размещения их в различных «хранилищах данных» на единый присвоенный еще в начале проектирования - **«Код элемента здания»**, который обязательно присваивается **со дня рождения (размещения) этого элемента на плоскости этажа (уровне) здания**. При этом присваивает этот код **Архитектор**. Этот фактор очень важный момент в проектировании, который зачастую проектировщик - игнорирует. Программа проектирования как было отмечено выше, - к примеру, в Revit (Autodesk) имеет в своем составе западную кодировку в виде Omniclass & UniFormat, которые не вписываются в российскую систему «кодирования **элементарной/компонентной** составляющей здания». В первом разделе мы рассматривали российскую систему на базе ГЭСН-ТСН, ФЕР и ТЕР. Для этого необходима «Российская система Элементарной/компонентной базы данных» в формате возможности присвоения кода элемента на уровне процесса проектирования. По всей видимости, необходимо создать «Семейства» - российскую библиотеку элементов/компонентов здания – читабельной для использования при проектировании,

строительстве и эксплуатации здания. Это отдельное хранилище информационных данных – Российской НСИ (Нормативно-справочной информации).

### **Процесс информационного - ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ.**

«Колонна» к примеру, сечением 40смх40см h=300см – это явный «элемент здания» на уровне **архитектурного проектирования Архитектором**. Элемент несет функциональную особенность здания, что в пролете между колоннами размещаются жизненно необходимые атрибуты помещений, они для пользователя этого здания.

**Конструктор** из соображения несущей способности производит расчет и предлагает произвести армирование и назначает марку бетона, которые обеспечат здание устойчивостью от различных нагрузок. В результате появляются *виртуальные чертежи и спецификации* необходимые для производства строительно-монтажных работ, которые можно получить *по требованию на носитель – экран или произвести распечатку на бумажный носитель*. Чертежи можно вызвать на экран переносного устройство в любом формате для пользования. Нет необходимости иметь распечатки чертежей в твердой копии, которые хранились бы на полке в прорабской или ПТО (техническом отделе).

**Архитектор** определяют необходимость по отделке поверхностей колонны. При необходимости выдается задание **Конструктору** разместить на колонне закладные под трубопроводы или другие особенности использования этой колонной при проектировании МЕР (отопления, вентиляции, электротехнических устройств или монтажа оборудования).

### **Процесс информационного - СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЯ.**

**Строитель** – определяет процесс строительного производства, т.е. рецепт строительного производства, необходимое время производства работ, способ и время доставки материалов и конструкций, необходимый грузоподъемный механизм, состава звена или бригады рабочих, которые произведут работу. Формирует исполнительную документацию на произведенную «колонну» и передает ее Заказчику для официальной приемки этого «элемента здания» по уставленной на то процедуре приема/передачи по форме КС-2/КС-3 + *исполнительной документации*.

### **Процесс информационной - ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЯ.**

После сдачи объекта в эксплуатацию – «колонна» получит статус как конструкция эксплуатации со своими особенностями по обслуживанию и поддержанию ее в рабочем состоянии.

Все эти данные, безусловно, необходимы - существовали и существуют для обеспечения жизненного цикла здания. Хранение этих данных в разные периоды производились разными способами - на *бумажных носителях*, затем их переложили в *текстовые форматы*, которые хранятся в виде файлов в различных отделах строительного и эксплуатационного предприятия. Однако потребный доступ к ним не может быть организован должным образом. Информационное Моделирование дает возможность создать *адресное хранилище данных* для доступа по каждому элементу/компоненту здания в любое время доступа для их использования. При этом доступ к ним возможен на переносных компьютерных носителях – планшетах и смартфонах. Они структурированы в самой системе информационного моделирования, что изменил сам процесс доступа к информационным данным. Однако, **вернемся к нашим «колоннам»**. **Процесс проектирования** определен процедурами предусмотренных программным продуктом.

На стадии **подготовки строительного производства** – к примеру, элементу здания – как к **«колонне»** необходимо подключить данные по строительному производству - т.е. иметь определенный **рецепт** как произвести монтаж такого элемента здания. В «рецепте» должны быть описаны процедуры производства, необходимые комплектующие материалы, состав звена рабочих, механизмы для производства, инструмент и меры предосторожности, технические условия и т.д. То есть *временные и качественные* показатели по производству работ. Практически должна быть представлена «Электронная виртуальная технологическая карта» - доступная для ознакомления в любое время – по востребованию пользователем. Производителю необходима проектная документация доступа - принципа увидеть «здесь и сейчас» на определенном переносном носителе информации. Все эти условия может обеспечить **Информационное Моделирование Строительства**. Этот процесс вынесен в отдельную процедуру не случайно. На одной Проектной Информационной Модели решить ее практически нет возможности. Многим покажется, что это «утопия», как можно все это видеть, *не поднимая твердых копий чертежей спецификаций* и других необходимых документов ранее не доступных в интерактивном формате. Моделирование сняла с повестки дня недоступность к любой организованной надлежащим образом интерактивной информации.

Проектно-сметная документация, принятая от Заказчика на основании существующего законодательного акта должна быть утверждена Подрядчиком в «строительное производство». Выданные в производство **виртуальные рабочие чертежи** также должны быть подписаны ответственным лицом Подрядчика в производство. По всей видимости, будет принят специальный акт соответствия на «электронную подпись **электронной ПСД**» размещенной на **виртуальном столе строительства**. Этот вопрос немаловажен т.к. в процессе строительного производства

возникают коллизии, и они не могут быть изменены без согласования с Заказчиком (Проектировщиком). Выпуск очередного «релиза Проектной Информационной Модели (взамен существующей системы внесения изменения в ПСД)» также должен быть решен определенным образом. Последний - окончательный релиз «Проектной Информационной Модели здания» – служит «Виртуальным образцом здания», который готов принять Заказчик в эксплуатацию. Все изменения фиксируются очередным Релизом «Проектной Информационной Модели». «Информационная Модель здания» должна быть доступна всем участникам Строительства Здания без права внесения изменения.

Выше приведен процесс формирования процедуры строительства на базе «Строительной Информационной Модели Здания», который должен стать «BIM строительным стандартом». На каждый процесс – т.е. **проектирования, строительства и наконец, эксплуатации здания**, без всякого сомнения, должен быть разработан и утвержден определенный законодательством «стандарт».

### **3.1 Информационное Моделирование Капитального строительства и сферы Жилищного и коммунального хозяйства в России.**

Первейшей задачей Информационного Моделирования строительства и эксплуатации здания - это четкая работа с информационными данными, и организация их постоянной поддержки рабочего состояния и *Хранилища данных* и надежного их хранения.

#### **3.1.1 «Надежное Хранилище данных при «Информационном Моделировании Зданий» - важнейшая задача внедрения системы в России.**

«Информационное Моделирование...» требует четкой работы всех его участников, последовательности процесса в единой системе доступа к информационным данным и организации **надежного хранилища таких данных**. Защита Сервера должна быть организована таким образом, чтобы исключить потерю данных при любых коллизиях, т.е. исключить сбой системы доступа.

На сегодня предлагаются различные *западные хранилища в виде Облаков*, которые размещены где-то, при этом неизвестны хозяева сервера. В любое время они могут попасть под какие-нибудь очередные «санкции» или другие непредвиденные условия, а потеря данных могут обернуться многомиллионными потерями.

По всей видимости, государственные органы должны взять на себя обязанность по созданию **«Общероссийского хранилища данных по информационному моделированию»**. Некое **«Российское Облачное BIM Хранилище»**.

С этими предложениями необходимо выходить на уровень государственных служб. По всей видимости, это может быть российская структура **«Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии его отдел - Бюро Технической Информации»**. Сеть их расположена в каждом городе и практически вся регистрация недвижимости проходит через эти органы. Их необходимо заинтересовать возможностями с Информационного Моделирования Зданий – BIM технологиями.

Государство может позволить себе создания надежных хранилищ и предоставлять услуги по их использованию при проектировании и строительстве. ЖКХ – требует нового современного подхода на базе Информационного моделирования жизненного цикла здания – это также может представлять государственный интерес.

#### **3.3.2 Общероссийское Хранилище информационной базы данных по недвижимости - существует.**

Хранителями таких данных является структура Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. Необходимо предложить им систему Информационного моделирования недвижимости, как новые технологии. Прием на учет построенного здания на базе Моделирования должно быть принято службами БТИ. Для этого необходима законодательная инициатива.

## 4. Информационное Моделирование и Российская элементная/компонентная информационная база данных.

### СВОДНАЯ СХЕМА РОССИЙСКОЙ BIM МОДЕЛИ.

#### Принципиальная идеология по формированию «Российского BIM стандарта».

Процесс формирования BIM модели подобен английскому стандарту с российским информационным наполнением BIM элементов



Рисунок 2. Схема образующая «Российского BIM стандарта».

На рисунке 2. схематично представлен принцип формирования Российского BIM стандарта на основе «Проектной Модели» в составе: «Архитектурной», «Конструктивной» и «MEP Моделей».

Она же служит основанием для формирования «Строительной Информационной Модели» и «Эксплуатационной Информационной Модели».

Необходимо обратить особое внимание, что каждая Модель имеет свою «информационную база данных»: «COBie-проект» - «COBie-стройка» - «COBie-эксплуатация». Для доступа к информации существует визуальная Информационная Модель Здания – назовем ее «Визуальным стапелем сборки здания». Практически это прообраз будущего строения.

Это связано с тем обстоятельством, что программное обеспечение по разработке «частностей каждой модели», где наполнение информационными данными «элементной базы здания» для проектирования, для строительного производства и для эксплуатации имеют свою структуру и ни в коем случае не должен загружаться непосредственно в программный продукт по проектированию.

Важным фактором должно служить **общее обоснование «элемента здания».**

Российская Нормативно-Справочная Информация (rusНСИ) на базе «Элементных сметных норм» (ГЭСН), а для конкретного региона Территориальных Элементных Сметных Норм (ТКР, ТСН-2001 для Москвы) - отвечает условиям использования в программных продуктах ArchiCAD, Autodesk Revit и других программах т.к. у нас уже имеются специальные технологии для их использования. Если обратили внимание, то за основную схему по формированию «Проектной модели» принята схема обмена «Моделями передачи» участников, представленных в Английском BIM стандарте - описание процедур и их производство производится по такому же стандартному сценарию, только в российском изложении с использованием rusНСИ. В схеме - участие в Интегрированном договоре (IPD) необходим обязательное участие строителей, формирующих стоимостные показатели проекта, т.е. решается стоимостной - 5D формат BIM производства. Характерно, что на схеме показан полный цикл формирования всех форматов 2D+3D+4D+5D+6D.

## 4.1. ПРОЕКТНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ BIM МОДЕЛЬ.

Принципиальная схема формирования «Проектной BIM модели» - приведена на **Рисунке 3**. На ее орбите размещены основные участники ее формирования – это «Заказчик» (Владелец), «Проектировщик» и «Строитель».

**Заказчик** представляет интересы **Инвестора**, т.е. будущего «Владельца здания». Поэтому на основе реальной «Исполнительной BIM модели здания» создается «Эксплуатационная BIM Модель», что также, несомненно, является неотъемлемой частью процесса BIM моделирования т.к. элементы здания во всех моделях имеют единственный код, присвоенный изначально в «Проектной BIM модели».

Главную заинтересованность в создании Информационной Модели здания (BIM) должен проявить будущий **Владелец здания**.

Рисунок 3.



**Внимательно ознакомьтесь с представленным рисунком 3.**

**Схема представляет всю последовательность формирования BIM моделей предусмотренной регламентом будущего «Российского BIM стандарта»**

**Проектировщики** формируют «**Проектную BIM модель**». В составе «Архитектурной модели», «Конструктивной модели» и «МЕР модели» (участники проекта – по сантехнике электрике, вентиляции и монтажа оборудования). Принципы и технологию формирования мы принимаем подобно рассмотренному – английскому стандарту с дополнениями, которые будут приняты при разработке «Российского BIM Стандарта». Архитекторы создают внутри проектной группы «Суб. Модели» (варианты). Готовая к передаче «Архитектурная Модель» - передается в **область совместного доступа**. Процедура передачи «Архитектурной промежуточной Модели» в область процесса «**Работы в Процессе**» предусмотренные стандартом рассмотренного выше.

Участники используют «Архитектурную промежуточную модель» для своих разработок в Проекте.

Конструкторы проверяют и разрабатывают Конструктивную и Расчетную модель, Инженеры МЕР свою часть инженерных разработок. Информационные данные «**Проектной Модели**» хранятся в «**СОВiе ПРОЕКТ**» - в доступном формате для участников процесса формирования BIM проекта.

Строители, используя «Промежуточные Публикации Проектной Модели» и разработки остальных участников проектирования - соответственно разрабатывают «**Строительную BIM Модель**» для формирования стоимости BIM проекта - 5D. При этом первейшим условием является

привлечение подрядчика с самым передовым способом строительного производства и с безусловной гарантией выполнения работ с высоким качеством при этом «точно в срок» (подробности см. далее).

Сейчас, формирование сметной стоимости производится после полного окончания проектных работ. Это не дает возможности правильно расценить проект т.к. BIM элементная сметная база, к примеру, реальные «ТСН-2001 для города Москва на элемент здания», а тем более «Фирменные расценки подрядчика» не могут быть, и представлены Заказчику.

**Существующая на сегодня процедура привлечения Подрядчика на тендерной основе - предусматривает уже утвержденную смету - не подлежащую пересмотру – это обстоятельство противоречит логике поиска передовой технологии в процессе проектирования.**



**Рисунок 4.** Процедура Информационного Моделирования Здания

По всей видимости, необходима четкая система, которая обеспечивала бы применение самой передовой технологии Строительного производства. При этом достигнутой на текущий момент, которая отвечала бы условию приведенного ниже:

На **Рисунке 3**, процедура формирования расценки «элемента здания» производится в процессе проектирования - на базе общей модели - «Архитектурной промежуточной публикации» (Проектной Модели), которая поступает подрядчику на оценку как участнику процесса проектирования.

\*\*\*\*\* Выписка из: СВОДА ПРАВИЛ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В СОСТАВЕ ПРЕДПРОЕКТНОЙ И ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (СП 81-01-94)

Сметные нормативы должны отвечать требованиям, имеющим прямое отношение к определению стоимости строительства они должны:

- соответствовать основным задачам системы ценообразования и сметного нормирования в строительстве, обеспечивая определение стоимости на различных стадиях проектирования и для различных видов проектно-сметной документации;
- быть технически и экономически обоснованными (в них должна быть исключена возможность повторного учета соответствующих затрат), обеспечивая оптимальный расход различных ресурсов, рациональное использование окружающей природной среды, правильное и достоверное определение стоимости строительства;
- учитывать достижения строительной техники и передовых технологий строительного производства, стимулируя научно-технический прогресс в строительстве;
- обладать максимальной простотой и удобством в применении, давать возможность широкого использования компьютеров и других средств автоматизации, а также сокращения объема сметной документации.

**Этот параграф – определяющий основу идеи воспринимается как между прочим... Подбор же подрядчика на тендерной основе поставлен в первую очередь без учета каким путем это достигается.**

**Необходим Генеральный подрядчик новой формации, который гарантировал бы - Подрядчиков на определенные виды строй монтажных работ на тендере передовых технологий с доказательной базой на их производство. Процедура подбора рассматривается ниже.**

Время, когда Генеральный подрядчик был бы готов все «подрядные работы выполнять своими силами» отошли в прошлое. Необходим «специализированный подрядчик на определенный вид работ» владеющий передовой технологией «здесь и сейчас».

Тендер на подрядные работы устраивают в процессе BIM Проектирования, где Подрядчики рассматривают проектируемые «BIM элементы здания» и предлагают передовую технологию, которая на текущий момент может быть применена на данном конкретном строительстве. Имеется в виду, что торги на тендерной основе, где несколько подрядчиков конкретного «BIM элементы здания» предлагают свою технологию строительного производства, которая становится «Расценкой BIM элементы здания» (Расценка работы «элемента здания»). Принятая в производство Расценка направляется в «Накопительную Ведомость расходования инвестиционного фонд» и в «Накопительную - сметной стоимости здания», которая формирует «промежточную смету». Тем самым Инвестор держит под контролем Инвестиционный фонд строительства и принимает реальные решение на свои возможности затрат в данном конкретном проекте, а не как производится сейчас. Расчеты сметы по завершению проектных работ приводят к ситуации, что при нехватке денежных средств и подгонке сметы под инвестиционный фонд тем самым выставления на тендер заведомо заниженной сметной стоимости.

Участники тендера предоставляют технологию, которая апробирована или прошла тестирования через систему «партнерства RusBIM» или официальную государственную структуру по ценообразованию.

По всей видимости, структура Государственной Экспертизы должна взять на вооружение принципы Информационного Моделирования Строительного Процесса производства. Существует аналог мировой системы buildingSMART или национальных объединений, таких как NBS в Англии или BIMS в Америке. Таких объединений насчитывается не один десяток. Каждая страна, которая использует BIM технологии, создают объединения, которые поддерживают **BIM нормативную базу в своей стране**. Обменный фонд производится на основе международного стандарта IFC/IFD.

На **рисунках 5 и 6** представлена предлагаемая процедура утверждения «BIM элемента». Российская Нормативно-Справочная Информация (rusНСИ) в части ценообразования построенной на «Элементных Сметных Нормах» (ЭСН)

согласованных различными российскими ГОСТ и СНиП, которые сейчас необходимо адаптировать с различными мировыми стандартами ISO. В частности, по BIM технологиям нам необходимо произвести привязку к существующим заграничным ISO или создать свои национальные стандарты по BIM технологиям проектирования, строительства и эксплуатации.

К примеру, для государственных заказов используется «ТСН-2001 для города Москва». Использование этих расценок обязательны при госзаказах, которые сейчас поддерживаются и индексируются в установленном порядке. Как известно, существуют Федеральные и Территориальные расценки (ТСН, ФЕР и ТЕР). Строительные фирмы имеют свои «Фирменные элементные сметные нормы» - ФСН. Этот весь арсенал государственной расценки строительства не удовлетворяют строителей и заказчиков т.к. основаны и разработаны в прошлом веке и нет инструмента их адаптации и реальной привязке к современным условиям строй производства, материалам, конструкциям и способам механизации. **Практически, у строителей нет стимула,**



Российский «Строительный BIM стандарт» Рисунок - 5



Российский «Проектно/Строительный BIM стандарт». - Рисунок- 6.

заниматься формированием реальной «элементной информационной базы данных по технологии строительного производства». Так как в процедуре тендерного отбора участника строительства принимается заявление о возможности строить - «по меньшей цене», не подкрепленной реальной стоимостью производимых работ. Зачастую идет торг «как на базаре», где дешевый товар (образно) или - «некачественен, или просрочен...» - «то бишь» – конструкции будут произведены неквалифицированными кадрами или будет применены дешевые или некачественные строительные материалы. Необходима доказательная база, по какой причине строитель может предложить более низкую цену, чем остальные участники тендера. И в дополнение, нет возможности за короткий период тендерных торгов реально оценить каждого участника технологического цикла строительства. При Информационном Моделировании (BIM) можно реально оценить «Интерактивную технологию производства работ». Практически подрядчик предлагает технологию производства как «товар» со знаком качества в процессе проектирования.

Почему нам необходимо совершенствовать ГЭСН, ТКР и «ТСН-2001», а не создавать российскую информационную «BIM элементную базу» наподобие иностранного классификатора для IFC/IFD OmniClass и других - используемых в BIM по обмену данными?

06-01-027-01 Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке			единица измерения - по сборнику		
Шифр ресурса	Наименование элементов затрат	Ед. измер.	06-01-027-01	Стоим., ед.ин.	Рыночная цена
1	Затраты труда рабочих-строителей	чел.-ч			
1.1	Средний разряд работы				
2	Затраты труда машинистов	чел.-ч			
3	МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ				
020129	Краны башенные при работе на других видах строительства 8 т	маш.-ч			
4	МАТЕРИАЛЫ				
101-0816	Проволока светлая диаметром 1,1 мм	т			

Дополнительно представлена текущая рыночная стоимость элемента здания или сооружения.

С середины прошлого века сметная элементная база в виде ТСН привязана к Российской классификационной базе по материалам, конструкциям, сметно-финансовым расчетам и бухгалтерскому учету на базе 1С. Где вся учетная база состоит на основе отчетности М-29 и учета



Структура кодирования в ТСН-2001 для Москвы имеет отличительную структуру однако смысловую наполняющую на единичную работу имеет такую же что и ГЭСН, ФЕР и ТЕР

выполнения работ 2КС и 3КС и других учетных данных бухгалтерского учета 1С.

Производить революцию в части такого арсенала управления строительным производством не имеет смысла, да и практически неосуществима. Легче произвести привязку «элементной российской базы данных» в виде Российской НСИ и «BIM-ГЭСН (ТСН)» к стандарту по обмену данными IFC/IFD применяемых за границей. Такой «переходник имеется» и опробован на программном продукте Revit. Для других программных продуктов находится в разработке.

«Информационный rusBIM стандарт» (rusInfoBIM-standard).

Процесс формирования «BIM элементной базы» состоит из создания дополнительной информации в виде «образа элемента здания». Это понятие представляет собой изображения элемента здания в формате «2D – проекция плоскостного изображения элемента» и его, «3D – Объемного изображения» хранимой в хранилище



Российский «Информационный BIM стандарт». - Рисунок 7.

**Примечание:** Про *Штрих коды* - смотрите на страницах 20-23.

**«Проектных BIM данных об элементе здания»** с соответствующей информацией - единицы измерения и других атрибутов, используемых при проектировании – хранимых в **«COBie Проект»**. Вторая часть данных – трудозатраты, машины и механизмы, расход материалов и другая дополнительная информация необходимая для производства «элемента здания», к примеру, интерактивная технологическая карта, мероприятия по технике безопасности - хранятся отдельно в **«Строительных BIM данных об элементе здания»** - в **«COBie Стройка»**.

Раздельное хранение обязательное условие т.к. условие «BIM стандарта» требует - не перегружать расчеты данными используемые в других программных приложениях для BIM технологий использования.

На **рисунке - 7** представлена структура наполнения элемента здания – **«Устройство Колонн гражданских зданий в металлической опалубке»** где обоснование имеет - **6-01-027-01**.

**Прошу обратить Ваше внимание, что структура и наполнение данных соответствует современной идеологии информационного моделирования здания, где имеется вся необходимая информация по механизации, потребности в материалах, трудозатрат и безусловной стоимости элемента здания. Если добавить реальную «интерактивную технологическую карту» с мероприятиями по технике безопасности, то это представляет весь необходимый комплекс по управлению строительным производством в реальном времени и интерактивном виде для исполнения.**

Безусловно, имеется необходимость постоянно совершенствовать технологию строительного производства. Комплексный подход к «элементу здания»

## 4.2 . Рассмотрим задачу в целом.

Имеем намерение построить здание, размещенное в определенном месте с определенными эксплуатационными условиями. Т.е. необходим адрес здания, владелец и реальная информация состояния – жилого сооружения или промышленного. По всей видимости, имеется несовершенная процедура оформления - разрешительной документации и конечного документа, дающего право на строительство этого здания. Однако это разрешимо и много сделано для снятия этой проблемы.

Ее надо иметь, как исходную информацию, которая хранится в государственных организациях, ведущих учет и выдачи разрешений на строительное производство, конечно и всем участникам строительства. Не будем рассматривать эту часть доступа к информационным данным т.к. эта часть разработок государственных служб, работающих над системой доступа к данным. Однако она должна быть отражена в системе проектирования, строительства и эксплуатации здания. Изучая мировое отношение к BIM, просматривается тенденция – отсутствия определенной направленности создания структурированной нормативной базы. В основном, говорится в общем, о строении состоящего из элементов здания, которые, согласитесь, состоят чуть толще, чуть короче, из различного материала или других особенностей. К примеру, колонна как элемент здания и в Африке будет такая же, как в России. Возьмем российскую элементную базу данных структурированных в **сорока семи каталогах** на каждый вид производства элементов.

На западе решают массу вопросов по стыковке, отсюда и openBIM и различные другие способы по обмену данными. Не отвергаю систему IFC – толковая разработка только структура недостаточна для информационного моделирования. Мы должны стыковаться с мировыми стандартами, но только это должны быть форматы **gislFC**. Мы не можем отойти от ГЭСН, ТСН и других нормативных данных т.к. государственный заказ всегда будет фигурировать в строительстве в различных объемах и основе **государственных расценках**, в каких бы формах их не создавали или использовали старые наработки ГЭСН, поэтому переделать такие законодательные акты в этом отношении - пустая трата времени. Надо работать над их совершенствованием и иметь фирменные наработки как проектировщикам, так и строителям, привязанные к государственным стандартам ценообразования.

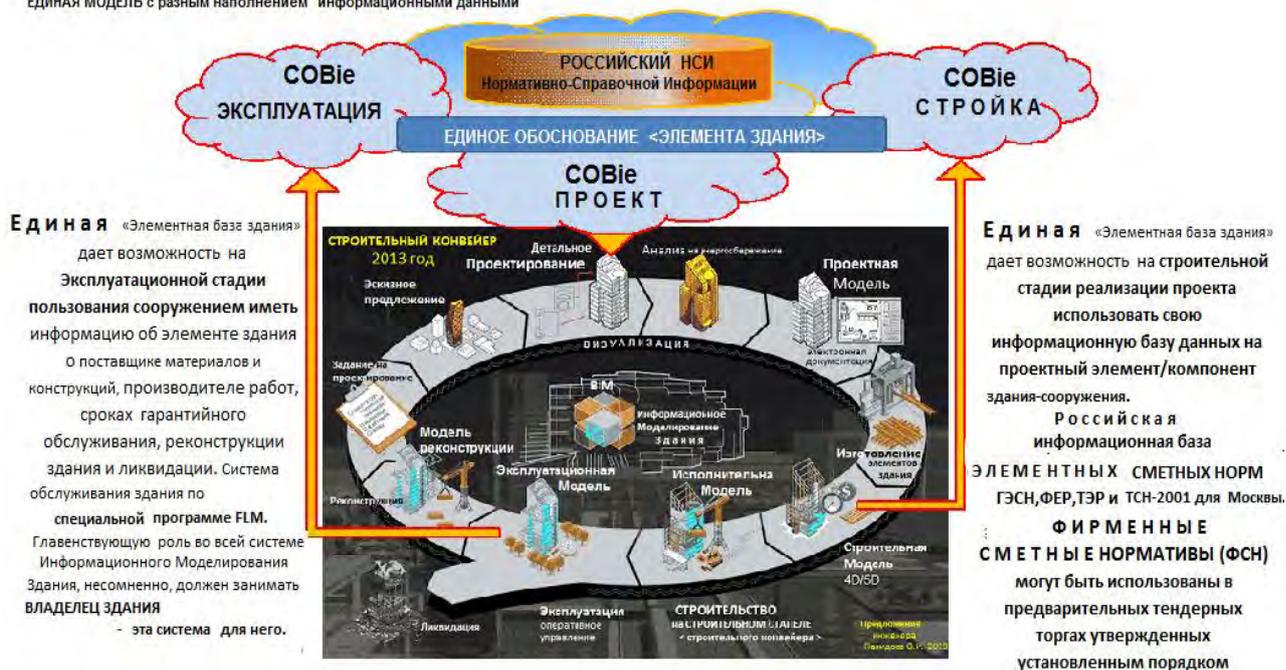
На сегодня имеется две системы по информационному обеспечению строительства по ценообразованию за отсутствия такой структурированной НСИ в части нормирования труда и ценообразования в строительстве вынуждены иметь систему по обмену данными - в формате IFC. BuildingSMART и различные национальные объединения из-за отсутствия своих национальных стандартов по ценообразованию и обмену «элементной базы данных»

**Автор данной разработки рассмотрел массу предложений и монографий по информационному моделированию зданий известное как BIM (Building Information Modeling).**

**Эти исследования дали решение, что полный жизненный цикл здания имеющего единую информационную базу данных на «элемент здания» на основании российской информационной базы данных. Ниже приведена принципиальная схема разработки российской информационного моделирования.**

## 4.2.1 ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА любого СТРОЕНИЯ.

ЕДИНАЯ МОДЕЛЬ с разным наполнением информационными данными



**Рисунок 8.** Поток информационного Моделирования Здания на основе *Единого обоснования элементов/компонентов здания* с различным наполнением информационных данных по принадлежности: Проектирования, Строительства и Эксплуатации

Все процедуры по созданию «Баз Данных Информационного Моделирования – ВИМ» направлены на организацию реального «Строительного конвейера» с отслеживанием фактического состояния на «Виртуальном стапеле производства здания».

Создается *специальное хранилище информационных данных* для передачи скопленной информации в «Эксплуатационную БД» – дальнейшего жизненного цикла здания.

## 4.2.2 Структура базы данных приведена ниже:

«РАЗДЕЛЯЙ ИНФОРМАЦИЮ ПО ПОТРЕБНОСТЯМ» и храни в «Облачных Хранилищах - СОВиЕ».

На **Рисунке 9** - предоставлен *поток создания информационных данных* имеющих структуру наполнение данными следующего содержания:

0. **БАЗОВАЯ ЕДИНАЯ Информационная Модель Здания** - это *информационное рабочее пространство, где размещается «ВИМ модель» для совместного использования и согласования в процессе проектирования, строительства и эксплуатации.*

1. **ЗАДАНИЕ на проектирование;** - Инвестор имеет намерение построить здание под определенный проект. Он выставляет требования и условия для выбора варианта, удовлетворяющего его требованиям и суммы инвестиционного фонда.

2. **ЭСКИЗНЫЕ предложения;** - Участники архитектурного тендера или конкурса предлагают свои разработки на основании аналогов или новых предложений. Инвестор выбирает подходящий эскизный проект – утверждает его в проектное производство.

3. **Этап Расчетов по экологии и энергосбережению** - это Первоначальное и Обязательное условие для будущего строения, которые зададут исходные расчетные данные

4. **по применению в проекте определенных расчетом материалы и конструктивные элементы.** Информационные данные этого этапа производятся из библиотеки информационных данных для объекта проектирования. Детальное и совместное проектирование Архитекторов, Конструкторов, и МЕР – по специальным монтажным работам.

5. **Подключение Строителей (подрядчиков и субподрядчиков) работой над «Единой информационной Моделью здания»** в части ценообразования в процессе проектирования. При этом доступной Модели всем участникам Проекта в реальном времени совместного проектирования. Служба Эксплуатации здания также имеют возможность предложить свое видение по будущему строению. На данном Этапе **Экспертизы** также должен находиться в процессе проектирования, а не после окончания. Время подключения экспертов определяется «Российским ВИМ стандартом». При

этом Экспертная Информационная База Данных должна быть в одном информационном пространстве доступа всех участников строительного процесса.

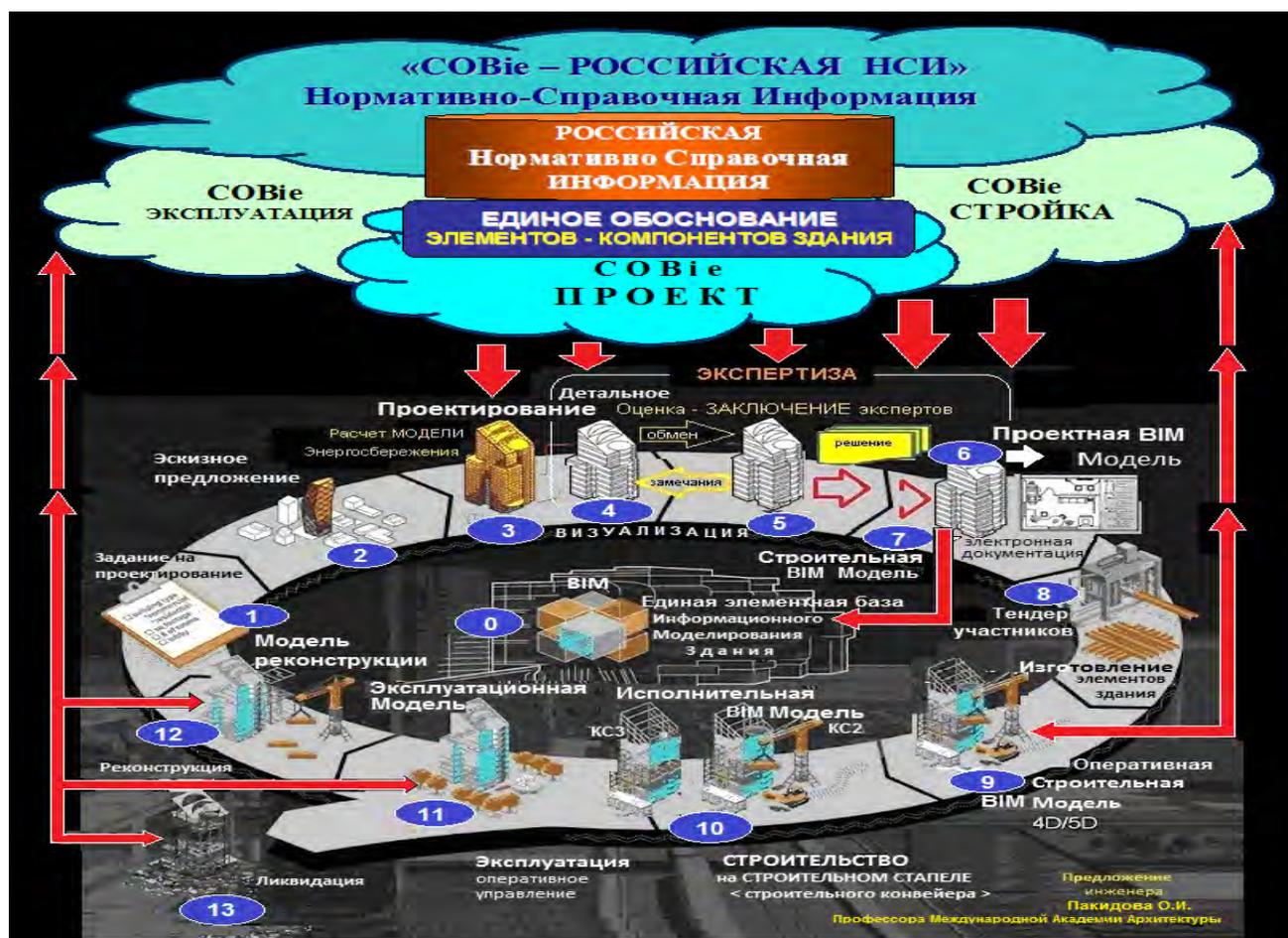


Рисунок 9. - поток создания информационных данных информационного моделирования.

6. Заказчик передает подписанную в установленном порядке всю Проектно-сметную по существующему на сегодня положению подлинную документацию (ПСД) в твердой копии, при этом подлинники Рабочих Чертежей должны быть подписаны ответственными исполнителями и выданы в производство Заказчиком, в том числе и утвержденную в производство «Проектную BIM Модель». Практически выдается «Виртуальный образец здания», который хочет иметь Инвестор. В процессе строительства все «коллизии» проектные и строительные оформляются установленным «Российским BIM стандартом» порядке. Количество «релизов» определяется необходимостью, при этом предыдущий «релиз» с определенным номером и фиксированной датой - хранится в Специальном Архиве. «Последний релиз» со всеми изменениями, которые произошли в процесс строительства является окончательным Виртуальным образцом», который принимает Заказчик вместе с Эксплуатацией. Подрядчик в установленном порядке утверждает в производство ПСД и неизменяемую строительную «Проектную BIM модель». Все изменения в эту модель можно вносить только после согласования с Заказчиком, который в свою очередь вносит и утверждает новый «Релиз изменения Проекта» после согласования с проектировщиками.

7. Этап тендерного формирования «Поставщиков материалов и конструкций» в установленном законом порядке. Общий доступ участников к информационной базе данных обеспечивается специальной программой.

8. Разрабатывается «Строительная Модель». Процедура формирования такой Модели должна быть сформирована на основании «Российского BIM стандарта», где порядок формирования и его наполнение должны быть произведены на основании действующих в строительных организациях «Интерактивных (виртуальных) технологических карт на строительное производство» - элемента/компонента здания, участвующего в данной стройке. Отсутствие таких карт свидетельствует, что строительная организация «одnodневка» и не имеет опыта строительного производства и не может участвовать в тендере.

9. Далее производится формирование и разработка - «Оперативной BIM модели» - это та же «Строительная Информационная BIM Модель Здания», где к «элементной/компонентной базе здания» - подключены информационные данные по управлению строительным производством.

**Почему необходима «Оперативная BIM Модель»?** На основании законодательства вся проектно-сметная документация не может изменяться без согласования с Заказчиком, который может внести какие-либо изменения только согласия Проектировщика. «Оперативная BIM Модель» может быть расчленена на составляющие оперативного управления – весь период строительства, месяц, неделю – на день. В ней можно производить группировку элементов здания в узлы, блоки, стадии сдачи, комплексы и т.д.

Источником служит БД «rusCOBie-СТРОЙКА», которая основывается на Российской Нормативно-Справочной Информации (rusНСИ). Обоснованием служит «Российская Элементная База Данных» - существующих «Элементных сметных нормативах» ЭСН.

За основу взята структура и система ценообразования по ГЭСН, ТСН, ФЕР, ТЕР прошлого столетия переработанная под BIM информационное моделирование. Наша Российская Информационная база как будто создавалась для BIM моделирования.

**Каждая уважающая себя строительная фирма должна иметь «Фирменные Элементные Сметные Нормы» «ЭСН-Фирма» (ЭСН-Ф) - прошедшую экспертную оценку в независимой организации – к примеру – в, международной BIM структуре BuildingSMART или во вновь организованном Российском Некоммерческом Партнерстве «rusBuildingSMART» - его отделе по стандартизации строительного производства. В этой структуре, по всей видимости, необходимо организовать структуру наподобие Оргтехстроев прошлого столетия «BIM ОРГТЕХСТРОЙ»**

Подчеркиваем, что «Оперативная BIM модель здания» - это разновидность рабочей «Строительной BIM МОДЕЛИ», где «Элементы/компоненты здания имеют персональную информацию по способу строительного производства и формирования исходных данных для расчета реального Графика строительного производства с различными уровнями детализации. Она находится в оперативном повседневном управлении.

10. «Исполнительная BIM модель» - это разновидность «**Строительной BIM Модели Здания**», где к «элементной/компонентной базе здания» - подключены информационные данные по «исполнительной строительной документации», накапливаемой по мере выполнения работ и сдачи заказчику (эксплуатации).

Следует отметить две составляющие:

- форму: КС-2 – *работы (элементы/компоненты) выполнены (произведены), но не оформлены документы приема/передачи исполнительной документации.*
- форму: КС-3 - «*Элемент здания, сданный Заказчику по установленному стандартom «регламенту приема-передачи элемента/компонента здания».*

11. «**ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ BIM МОДЕЛЬ**» - это «Информационная BIM Модель Здания» со своей Информационной Базой Данных управления недвижимостью. Необходимо напомнить, что элементы/компоненты здания, переданные с «Исполнительной BIM моделью имеют имя, которое им присвоено в процессе проектирования, поэтому при ремонтных работах, реконструкции или ликвидации строения такая информация не имеет цены. В настоящее время хранение чертежей в хранилищах требуют определенного ухода и затрат на это хранение.

Единая «Элементная база здания» дает возможность на **Эксплуатационной стадии пользования сооружением иметь** информацию об элементе здания о поставщике материалов и конструкций, производителе работ, сроках гарантийного обслуживания, реконструкции здания и ликвидации. Система обслуживания здания по **специальной программе FLM**. Главенствующую роль во всей системе Информационного Моделирования Здания, несомненно, должен заниматься **ВЛАДЕЛЕЦ ЗДАНИЯ - эта система для него.**

12. Процедура по «реконструкции здания» рассматривается отдельными разработками в установленном законодательством порядке.

13. Процедура по ликвидации строения разрабатывается отдельным проектом.

**Все процедуры по созданию «Баз Данных Информационного Моделирования – BIM» направлены на организацию реального «Строительного конвейера» с отслеживанием фактического состояния на «Виртуальном стапеле производства здания».**

Моделирование дает возможность, безусловно, «унифицировать элементный/компонентный набор здания» - подразделив процесс проектирования на подбор элементов здания - проверенных при эксплуатации здания и на вновь внедряемые элементы в проектируемое здание. Такой возможности прежде проектирование не имело. Т.е. имеется ввиду целый слой энергосберегающих и ценовых факторов, которые на сегодня, имеют спрос у Заказчиков (Инвесторов).

Ниже приведена таблица Сметных расценок ТСН-2001 для Москвы:

бозначение	Название	Дата введения
<a href="#">ТСН 2001.1</a>	Глава 1. Средние сметные цены на материалы, изделия и конструкции	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.2</a>	Глава 2. Сметные цены эксплуатации строительных машин	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.3</a>	Глава 3. Строительные работы. Общие положения по применению норм и расценок на строительные работы	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.4</a>	ТСН для Москвы. Глава 4. Монтаж оборудования. Общие положения по применению расценок на монтаж оборудования	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.5</a>	ТСН для Москвы. Глава 5. Пусконаладочные работы. Общие положения по применению расценок на пусконаладочные работы	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.6</a>	ТСН для Москвы. Глава 6. Ремонтно-строительные работы. Общие положения по применению норм и расценок на ремонтно-строительные работы.	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.7</a>	ТСН для Москвы. Глава 7. Реставрационно-восстановительные работы по памятникам истории и культуры. Общие положения по применению норм и расценок на реставрационно-восстановительные работы по памятникам истории и культуры	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.8</a>	ТСН для Москвы. Глава 8. Нормы накладных расходов и сметной прибыли	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.9</a>	ТСН для Москвы. Глава 9. Дополнительные затраты, связанные с производством работ в зимнее время	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.10</a>	ТСН для Москвы. Глава 10. Сметные нормы затрат на временные здания и сооружения	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.11</a>	ТСН для Москвы. Глава 11. Прочие работы и затраты	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.12</a>	ТСН для Москвы. Глава 12. Общие указания по применению территориальных сметных нормативов	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.13</a>	ТСН для Москвы. Глава 13. Правила определения сметной стоимости оборудования	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.14</a>	ТСН для Москвы. Глава 14. Техническое обслуживание и ремонт оборудования городского хозяйства. Общие положения по применению норм и расценок на техническое обслуживание и ремонт оборудования городского хозяйства	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.15-1</a>	ТСН для Москвы. Глава 15. Транспортные затраты. Сборник 1. Перевозка грунта и строительного мусора	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.16-1</a>	ТСН для Москвы. Глава 16. Укрупненные показатели стоимости строительства. Сборник 1. Инженерные коммуникации	01.12.2006
<a href="#">ТСН 2001.17-1</a>	ТСН для Москвы. Глава 17. Праздничное, тематическое оформление города, содержание объектов городской среды. Сборник 1. Электротехнические устройства систем иллюминации	01.12.2006
<b>В Приложении для сведения приведен весь перечень Сборников</b>		

При необходимости можно просмотреть более подробную информацию ТСН-2001 для Москвы имеет другую структуру построения, чем ГЭСН, но принцип наполнения информационными данными имеет одно общее – это наличие информации на элемент здания. В ТСН вся информация размещена по главам и в каталогах к ним.

В приведенной таблице по информационному обеспечению в ТСН-2001 для города Москвы можно проследить, что наличие необходимой информационной базы, которую можно привязать к системам «Информационного Моделирования Здания» существует и пригодна для использования в Информационного Моделирования Здание.

Вся сметная документация готовится на базе Элементных Сметных Нормах (ЭСН) - ТСН, ТЕР, ФЕР и т.д. Бухгалтерский учет на базе 1С тоже увязан со сметными нормативами. Надо убедить государственные органы в целесообразности присмотреться к BIM технологиям и принять его трактовку за основное правило государственного строительного производства в России. Эта технология сократит аппетиты коррупционных схем в строительстве.

Может показаться, что на Российской элементной сметной нормативной базе данных в виде ТСН для региона и других ценно образующих нормативных данных, можно остановится, как на безоговорочное решение проблемы, безусловного, применимых для BIM технологий.

В дискуссии про обмен файлами о различных форматах у каждого разработчика программного продукта много говорилось о потерях файлов и других сложностях – эта проблема решается, если в «Российском BIM стандарте» будет прописано правило передачи в строительное производство общепринятого стандарта файлов. На уровне формирования Строительной Модели на основе Проектной модели доступ участников просмотра, по всей видимости, будет происходить на бесплатной программе для просмотра - BIM Viewer'е или BIM Explorer'е. Строителю нет необходимости при IPD договорных отношениях, при формировании цены элемента иметь доступ к проектным форматам.

Поэтому разделить в процессе Информационного моделирования (BIM-технологии) - на Проектную Модель, Строительную Модель, Исполнительную Модель и Эксплуатационную Модель, состоящих из одних тех же «элементов здания», как самостоятельные решающих свои задачи в процессе реализации Проекта и эксплуатации здания - реально. Тем самым мы сможем упростить обмен данными между участниками «проектного – строительного - эксплуатационного» процесса. И наконец, необходимо заинтересовать Инвестора (владельца здания) вложить средства для своих дальнейших эксплуатационных нужд. Согласитесь, сложности возникнут, когда строителю будет необходимость изыскивать средства для организации грамотного – современного способа управления строительством на основе BIM. В этом случае Autodesk Navisworks или какое-нибудь другое приложение будет способствовать решить эту проблему.

В данной публикации приведена структура формирования Штрих-кода информации для каждого этапа Информационного моделирования здания (BIM -технологии).

**Мысль применить эту систему для всего комплексного использования в BIM возникла, когда в октябре на собрании Autodesk один из западных демонстрировал принципы создания BIM модели путем сканирования, затем использовании при эксплуатации здания.**



О чем сообщает Штрих-Код:  
 Что это Проектная (Строительная, Эксплуатационная ) Модель, 1-ый релиз, находимся в Подвале на пересечении осей А- 01, Стройка в регионе Татарстан, используются Территориальные(Фирменные или Общероссийские) нормативы что "элемент здания" - Кирпичная кладка 51 см и т.д.

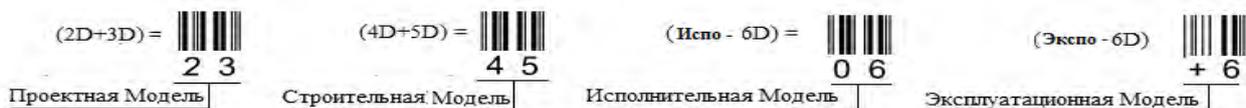
ПРИМЕЧАНИЯ: Вся информация об "элементе здания" размещены для общего пользования в "СОВie-ПРОЕКТ", "СОВie-СТРОЙКА" или "СОВie-ЭКСПЛУАТАЦИЯ"

предложения инженера Пакидова О.И. ссылка обязательна

При этом в программном продукте 1С система штрих кодов предусмотрена. Необходима дополнительная разработка для управления строительным производством в разрезе «элементов и компонентов» информационного моделирования здания.

Первая часть «информационной линейки» – это стадия разработки, которая сразу отправит запрос в определенное хранилище данных:

«СОВie –ПРОЕКТ»; «СОВie-СТРОЙКА»; «СОВie-ЭКСПЛУАТАЦИЯ».



Необходимо понять для чего необходимо именно штрих-кодовое обозначение «элементов здания». Наличие инструментов виде, специального сканера, который на определенном расстоянии может определить какой элемент в здании находится в радиусе его действия - в значительной мере облегчает доступ к необходимой информации. Он не требует сложного обучения пользователей, он компактен и читабелен почти в любую погоду. Он принят во всем мире как инструмент распознавания при эксплуатации здания.

Информационная линейка подразделения на «Проектную Модель», «Строительную Модель», «Исполнительную Модель» и «Эксплуатационную Модель» распределяет информационные данные по пользователям информационных данных. Это Проектировщиков, Строителей и Эксплуатационников, и Поставщиков материалов и конструкт/Штрих-код «релиз», отображает порядковый номер «стадии работы» над BIM Моделью определенными процедурами «Российским BIM Стандартом» определяющих стадии (этапы) прохождения в системе совместной работы участников проектного процесса. При передаче Архитектурной Модели для оценки Конструкторами и Инженерами по расчету конструкции, т.е. Конструктивно/Расчетную Модель.



Также для участников специальных монтажных работ – по сантехнике, вентиляции, монтажу оборудования, электрике, слаботочной проводке и автоматизации. Это относится и при определении цены (5D) строителями и утверждения цены Заказчиком при IPD договорных отношениях.

«Адрес элемента» информационной линейки Штрих-кода – это информация о размещении (нахождении) «элемента здания» в BIM Моделях определенного пользования, т.е. элементарного «адреса элемента здания» без которого нет возможности разложить по информационным полочкам необходимую информацию для каждого пользователя уровня проектирования, строительства и эксплуатации. Из этого следует, что адресная составляющая обратится в определенный раздел информационных данных содержащих информацию об элементе здания в координатах указанного Штрих-кода:

- **Уровень** – при знаке **минус (-)** это уровень ниже нулевой отметки, при знаке **(+)** это уровень выше нуля; где предусмотрена система нумерации до 99 этажа использовать два знака, выше девяносто девятого этажа - три знака без индекса (+).
- **Ось буквенная** – буквенная ось здания;
- **Ось цифровая** - цифровая ось здания;

Эта часть «информационного Штрих-кода» - составлена вся система доступа к информационным данным для конкретного «элемента здания» ее составляющие:



• «РЕГИОН» – это подразделение на региональную (территориальную) принадлежность, она необходима согласно российской нормативной справочной информации (НСИ) является обязательным атрибутом;

• «Сметный Норматив» - подразделение нормативной базы на

**Государственные Элементные Сметные Нормы (ГЭСН)** – для общих условий применения в РФ, – **Территориальных Элементных Сметных Норм (ТСН)** и **Фирменных Элементных Сметных Норм (ФСН)**.

- «Марка сборки» - марка элемента на сборочном чертеже. Мы можем иметь по указанному адресу несколько разновидностей элемента здания, выполняемых по одной технологии, но с дополнительными особенностями.
- «КОД элемента» состоящего из - «Номера сборника», «раздела сборника» - «ТКР» (технологической карты работ) и «вида работ» - подразумевающего технологического способа строительного производства.

## 5. Почему необходимо рассматривать BIM в трех измерениях и разработки - трех обособленных проектов Архитектурно-Конструктивной и MEP моделей составляют «Проектную Модель»; «Строительной Модели», промежуточной «Исполнительной Модели» и «Эксплуатационной Модели».

### ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ BIM МОДЕЛЕЙ ПО ПОЛОЧКАМ ВОСТРЕБОВАННОСТИ.

Если рассмотреть весь ряд (составляющие) представленного ниже кодирования, начиная от:

- «*вида модели*» (проектная, строительная и эксплуатационная),
- имеется понятие «*релиз*» - это до ста предложений исполнителей выполнить данный элемент здания,
- «*адрес размещения элемента здания*» в модели не требует комментариев,
- затем «*регион использования*» и наконец,
- имеем - «*код норматива элемента здания*».

«Код элемента» имеет полную информацию об «элементе здания». При этом в представленном виде мы можем иметь до ста тысяч разновидностей технологий «элементов здания» сохраненных в «COBie HSI» - это три знака - ТКР (технологическая карта работы) и два знака «вид». При добавлении (при необходимости) еще одного знака «*вида элемента*» мы можем иметь до миллиона технологий по производству такого «элемента здания». Как Вы думаете этого достаточно, чтобы всем участникам разговаривать на одном информационном языке решения задач - как в строительстве, так и при эксплуатации здания? Теперь о главном преимуществе предлагаемой системы информационного обеспечения строительства и эксплуатации здания, которая имеет продолжительное время для использования - это возможность хранения. Практически мы можем иметь «черный ящик» как при эксплуатации самолета, где фиксируются все действия пилотов во время эксплуатации (полета). Повышается мера ответственности всех участников инвестиционного и эксплуатационного процесса.

Сварить «борщ» и «уху» в одном котле или создать клон «бульдога с носорогом» никому не удавалось - поэтому попытка в одно и то же время на одной Проектной Модели решать все вопросы различных задач, т.е. проектирования, строительства и эксплуатации — это нонсенс. Это противоречит самому понятию BIM, который предназначен для использования информационной составляющей для каждого «элемента здания» имеющую определенную информационную наполняемость - для выполнения конкретных (определенных) задач. Поэтому развитие Программных продуктов должно идти по пути специализации задач, а не попытки решить все в одном «стакане». Это приводит к перегрузу работы программы. Конечно, можно распределить в самом программном продукте информационные данные по хранилищам (облакам), тогда необходимо решить задачу четко – отключается проектная часть от строительной задачи. Т.е. должна быть принята концепция о двух составляющих программного продукта создании материальной ценности и третьей - эксплуатационной с определенным условием, что основные наполняющие модель элементы читались во всех уровнях пользования.

### 5.1 ИНСТРУМЕНТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Теперь остановимся на программных продуктах, использующих BIM технологию. Во всех случаях **это инструмент для реализации принципов моделирования здания** и вести бесконечные дебаты, какая из них лучше – пустая трата времени и энергии. Каждый человек считает себя самым умным, изворотливым - самым – самым.... Так уж построен окружающий мир взаимоотношений, поэтому не будем судить, чтобы не быть судимым.

Общее обоснование исходных из базы с хранилищем «COBie BIM-ГЭСН» (для регионов ТСН, а фирменные ФСН) разделяют данные на две составляющие, которые имеют



хранилища «rusCOBie BIM - ПРОЕКТ» и «rusCOBie BIM – СТРОЙКА».

На схеме показан принцип разделения информационных данных на две составляющие обслуживающих наполнение задачи проектирования и задач стройки. Единое обоснование и два наполнения в хранилищах данных решают задачи по проектированию и управлению строительным производством.

Строитель (Подрядчик) - создающий **«Строительную модель»**, в идеальном случае формирует ее в процессе проектирования, определяя реальную цену будущего строения (смету) и ведет параллельно разработку **«Интерактивного - Проекта Производства Работ»** (Интер-ППР) с реальным графиком поставок строительных материалов и конструкций по рыночной (текущей) цене. Эту Модель мы предлагаем назвать интерактивной **«Исполнительная Моделью»**, где в процессе строительного производства можно отрегулировать все отклонения или коллизии в специальном программном продукте **Navisworks Manager**.

Эту истину я усвоил в процессе приобретения проектно-строительного опыта, где пришел к окончательному выводу, что BIM конвейер, о котором сказано в начале - это вполне осуществимое мероприятие, если привести систему строительного производства в состояние наполнения реальной нормативной информацией. Подчеркиваю – нормативной. В строительном производстве всего не предусмотреть, поэтому BIM технология производства и система сохранения информационных данных в «Исполнительной BIM модели» дает надежду производить анализ с внесением изменений и постоянного совершенствования «элементной нормативной базы». Это будет зависеть от руководителя строительным управлением его грамотности в части BIM технологии. Нам всем надо учиться новому мышлению в строительстве с применением информационных технологий строительного производства.

Строители, используя «Промежуточные Публикации Проектной Модели» (предусмотренного в системе BIM стандарта) и разработки остальных участников проектирования - параллельно разрабатывают «Строительную BIM Модель» для реального формирования стоимости BIM проекта – формата 5D и временного формата 4D. При этом первейшим условием является привлечение подрядчика с самым передовым способом строительного производства и с безусловной гарантией выполнения работ с высоким качеством «точно в срок».



требующего особого внимания. Без такого подхода теряется весь смысл моделирования. По всей видимости, необходимо иметь службу технологического нормирования, которая постоянно отслеживает - имеются ли отклонения в состав работ, не учтенных расценками.

В данной публикации большое внимание уделено формированию реальной информационной базы данных на элементную составляющую, которая может формировать укрупненные «Строительные Узлы» и «Строительные Комплексы» из «элементной базы», такие стандартные узлы и комплексы в значительной мере упрощают управление строительным производством.

Информационное моделирование и сама «Проектная Модель здания» дает возможность разработать **сценарий строительства здания**, который можно проверить на прокрутке «Строительной модели».

## 6. «СТРОИТЕЛЬНАЯ BIM МОДЕЛЬ» и «ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ BIM МОДЕЛЬ»

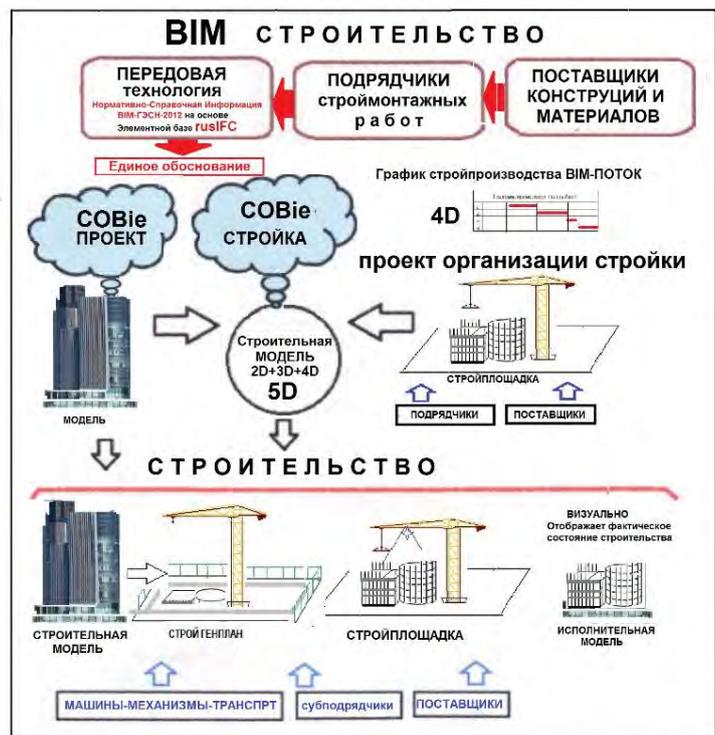
Общее обоснование исходных из базы с хранилищем «COBie BIM-ГЭСН» разделяют данные на две составляющие, которые имеют хранилища «rusCOBie BIM - ПРОЕКТ» и «rusCOBie BIM – СТРОЙКА».

На Рисунке 11 показан принцип разделения информационных данных проекта на две составляющие обслуживающих наполнение задачи проектирования и задач стройки.

Единое обоснование и два наполнения в хранилищах данных решают задачи по проектированию и конкретному управлению строительным производством.

**Строитель** (Подрядчик) - создающий «**Строительную модель**», формирует ее в процессе проектирования, определяя реальную цену будущего строения (смету) и ведет параллельную разработку «**Интерактивного - Проекта Производства Работ**» (Интер-ППР) с расчетным графиком поставок строительных материалов и конструкций по рыночной (текущей) цене. «Строительная модель» в соответствии существующей процедуре утверждения «Проекта Производства строительных работ» составленного на основании утвержденных в производство рабочих чертежей утверждается в производство Главным инженером Строительной организации и может быть изменена, если в процессе строительства произошли изменения, которые должны быть согласованы с Заказчиком и Проектировщиком. Это обстоятельство требует особого подхода при системе BIM строительства т.е. необходима промежуточная BIM модель, которая является рабочей моделью, которая отображает состояние Стройки на текущий момент. На этой модели необходимо решать повседневные задачи. Мы предлагаем назвать ее «**Исполнительной Моделью**»

Одновременно со строительством производится накопление информации на «**Исполнительной Модели**», где фиксируется ежедневное исполнение производства работ и учитываются отклонения от графика. Положение по фактической оценке необходимо разработать отдельным приложением к стандарту. Практически ведется интерактивная фотография строительного производства, которая дает возможность оценить стройку и сделать оргвыводы.



Российский «Строительный BIM стандарт». - Рисунок 11

## 7. НОРМИРОВАНИЕ ПРИ «ИНФОРМАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ЗДАНИЯ»

Современное **инвестирование в недвижимость** получило в свое распоряжение уникальный инструмент по комплексному управлению проектированием, строительством и самым сложным и длительным периодом жизненного цикла - эксплуатацией здания (сооружения) при помощи «Информационного моделирования здания» под названием – BIM «Building Information Model».

### 7.1 НОРМИРОВАНИЕ на основе РОССИЙСКИХ ЭЛЕМЕНТНЫХ СМЕТНЫХ НОРМ».

Почему-то, когда начинают представлять Информационное Моделирование Здания прибегают к *дешевым эффектам* - с «прокрутки ролика» как это великолепно выглядит – нажал на кнопки и получился «невероятно экзотический домик в сто этажей». Нажал второй раз, он превратился в «гномика». Нажал на ссылку - и мы видим фантастический видео фильм - как китайцы возводят здание в сотню этажей чуть ли за месяц. Это просто **«виртуальная сказка Шехерезады из тысячи одной для российской строительной ночи...»** для российского инвестора и проектировщика - особенно для заказчика. И невдомек слушателям, что перед Вами предоставляется совершенно новая технология проектирования, строительного производства и управления недвижимостью, реально определяющие на многие десятилетия условие жизненного цикла здания. По всей видимости, у презентаторов, нет понятия о комплексной разработке будущего строения, рассчитанного на современные требования организации проектирования и строительства совершенно новыми инструментами. Это расчетные элементы энергосбережения, это удобства и комфортности проживания, это и экология окружающей среды обитания.

Проектирование в новом формате почти тот же, что было на протяжении веков, это представление будущего строения заказчику архитектурного вида строения, а строителю и службе эксплуатации рабочих чертежей для руководства и по производству работ элементов и обслуживания здания.

Однако главным фигурантом в прошлом проектировании по рабочим чертежам и в BIM технологии является «элемент/компонент здания», из которого формируется «Информационная Модель Здания» - в мировом сообществе это BIM - Building Information Model (Modelling). *Заостряю Ваше внимание на этом абзаце и разделах, показанных ниже.* Необходимо четко понять принцип моделирования, который создает здание из его «элементов» и «компонентов».

Элемент (компонент) здания — это неизменяемая часть здания в виде конструктива, к примеру, фундамент, стена, перекрытие, колонна, лестница, кровля из которого формируется здание. Компонент – это тоже элемент здания только как готовое изделие (конструктив), вставляемое в Модель здания в виде «готового элемента здания» (окна, двери, мебель, оборудование и т.д.). Во всех случаях BIM модель здания формируется из набора «элементов» или «компонентов», а возможно и «собранных и в укрупненные узлы как отдельные составляющие здания», которые находятся в базе *данных проекта здания* или *библиотеке программного продукта BIM*, подчеркиваю из составляющих здания или сооружения элементов.

Привычная для проектировщика концепция, где на плоскости рабочего чертежа (экране) проектировщик *чертит из линий, точек и окружностей* чертеж здания - в планах и на разрезах, к примеру, используя программу AutoCAD. Он проектирует элемент здания, к примеру, колонну, которая должны быть размещена на плане этажа. Чертится план этажа, на котором он «рисует» квадратик, который обозначает колонну. На основе чертежей создает вручную спецификацию, не связанную с РЧ в автоматическом режиме обновления при внесении корректировок в чертежи. Практически конструктор традиционно создает «картинку», по которой производитель работ на стройке воспроизводит задуманное архитектором/конструктором.

**Сейчас все-то же самое, да только наоборот. Из «элементов здания» производятся в автоматическом режиме - «рабочие чертежи и формируются спецификации». Это сразу меняет возможности проектирования, где при внесении изменения в текущем варианте Информационной Модели здания - по всему процессу проектирования в автоматическом режиме производятся и вносятся соответствующие изменения, как в рабочих чертежах, так и в спецификациях.**

*Можно образно представить, на примере «слоенного пирожного с вкраплениями цукатами, изюмом и орехами» принцип современного предоставления рабочего чертежа. Имеем шесть плоскостей для осмотра – верх (вид сверху), низ (основание) и четыре боковых поверхности (фасады). К примеру, имеем два слоя – нижний корж (элемент) из теста и крем (элемент) – второй слой с ягодой (компонент) на поверхности. Цукаты, изюм, орехи (компоненты). Можно визуалью на экране осмотреть «Модель пирожного» и при необходимости распечатать фасады (картинка/чертеж). Разделить на слои и получить вид на экране и при необходимости сохранить или распечатать вид сверху и снизу (картинка/чертеж). Сделать виртуальный разрез пирожного и увидеть вкрапления в местах их расположения и этот разрез распечатать или сохранить для дальнейшего просмотра. Практически - что захочу то и увижу и только при необходимости распечатаю.*

Казалось бы, прописные истины Вам стараются преподнести как что-то необычное. Да, необычно само проектирование и состоит оно в том, что проектировщик из «элементов здания» как из «детских кубиков» формирует Информационную модель здания. Как детская игрушка LEGO по картинке, приложенной к игрушке, ребенок собирает «дома», «игрушечные космические корабли» и т.д. Он берет в руки «готовый элемент из набора к игрушке» и размещает (соединяет) его в той последовательности, которая предписана инструкцией. При этом элемент может быть изготовлен из любого материала, иметь различную стоимость и конструктивное или эстетическое предназначение. Т.е. «элемент здания» обладает исключительными свойствами, что если мы его видим на экране, мы в тоже время можем получить исчерпывающую информацию по процедурам, что с ним необходимо делать при строительном производстве и сколько времени необходимо затратить его производство. Также узнать необходимый инструмент для производства, способы производства, все сопутствующие материалы для производства работ, технические условия производства, технику безопасности и другую необходимую информацию для принципа «точно в срок и с наименьшими затратами». Согласитесь, при существующих информационных технологиях доступа через планшетики и смартфоны - процесс доступа к рабочим чертежам представляет те же условия как представлено выше при освоении к игрушке LEGO для детского творчества.

Теперь рассмотрим сам «элемент», который размещен в BIM модели. Это не просто изображение элемента в 2D (изображение на плоскости) и 3D (объемного изображения элемента в шести плоскостях изображения, которые хранятся в базе данных - библиотеках). При проектировании Архитектурной, Конструктивной и MEP Моделей составляющей Проектную Модель Здания, вся необходимая информация по этим элементам хранятся в отдельной базе данных, к примеру, для проектирования – это архитектурные данные и конструктивные составляющие по конкретному элементу, применяемая в соответствующую Модель здания.

Для строительства – это информационные данные для создания «Строительной модели». Где в процессе проектирования - формируется цена этого элемента, определено время на производство и состав бригады/звена, способа производства (рецепта), необходимого производственного крана, технологического обеспечения производства работ (инструмента и приспособлений), потребности и критерия по качественной составляющей материалов поэтому, конкретному элементу.

«Строительная Информационная Модель Здания» – это организующая платформа по организации потока создания ценностей – понятия **«Бережливого строительного производства» с принципами «точно в срок с наименьшими затратами»**. Практически это «Проект Организации Строительства» здания, т.е. – ПОС, предусмотренный давно забытым российским ГОСТом.

Это и специальная - накопительная «Исполнительная Модель» выполнения работ в реальном времени доступа и оперативного руководства. А для эксплуатации здания – вся информация по обслуживанию этого конкретного элемента здания, которая находится в формируемой «Эксплуатационной модели». В проектном и строительном процессе Элемент здания главный фигурант любого процесса так же, как и при эксплуатации. На этот элемент здания должна быть сконцентрирована все технология строительного производства, а в дальнейшем и при эксплуатации здания находится под наблюдением и профилактического обслуживания.

Из этого следует, что необходимо менять мышление проектировщиков, строителей и службы эксплуатации здания, привыкших к плоскостным рабочим чертежам хранящихся на полках - как к источнику получения информации об том или ином «элементе здания» без конкретной информации при обращении к рабочему чертежу - на объемное

*представление здания* разработанной при помощи BIM технологии проектирования. При этом, не упуская из вида для чего все это надо, т.е. - с информационной наполняющей данными всех элементов из которых *собрана проектная/строительная модель*. И наконец, все это для того чтобы в процессе эксплуатации владелец здания мог бы грамотно подготовиться к эксплуатации здания и иметь достаточную информацию о каждом смонтированном элементе здания его гарантированных сроках эксплуатации и своевременных эксплуатационных затратах. Практически рассматриваются принципы построения современных систем управления жизненным циклом PLM.

Понятие собрать модель здания из «элементов здания» меняет весь принцип формирования процесса проектирования и строительства и дальнейшей процедуры эксплуатации здания. Ничего нового я Вам как будто не сообщил. Если учесть, что принцип сборки панельных домов давно отработан в различных интерпретациях – поточного домостроения, «под ключ» с рекордными сроками по сдаче домов в эксплуатацию и т.д. Только в те недалекие еще времена вся информация хранилась в альбомах, где изменяемые части подвергались «привязке» на текущий проект и его местонахождении на генплане с высотной привязкой к местности. Передовые домостроительные комбинаты строили потоком целые кварталы и города. Типовая модель панельного дома из укрупненных элементов здания – панелей цокольного этажа, перекрытий, стен на комнату, блоков санузлов и т.д. явный прототип моделирования, только не было тех возможностей, которые предоставляет Информационное моделирование под названием – BIM технология.

***Однако принципиально надо усвоить, что «рабочие чертежи» в BIM это продукт программного изложения элементов/компонентов здания как виртуальное изображение, а сечения элементов и компонентов и проекция их на плоскость - как виртуального изображения для вывода на экран с последующей возможностью распечатки или хранения в формате pdf, dwg и других.***

Имеется в виду, что в «bim-программе» не содержатся рабочие чертежи - они создаются при запросе из элементов здания, которые хранятся в библиотеках программного продукта. Если мы сохраняем чертеж, то он является сиюминутным процессом программного продукта и хранится отдельным файлом, только при их сохранении. В памяти всегда сохраняется Модель Здание, а не чертежи. При этом чертежи могут быть распечатаны для использования не из программы, а из специального хранилища файлов для чертежей планов, разрезов и фасадов. Формат файла чертежей предусмотрен, как сказано выше в различных форматах - *pdf, dwg и т.д.*

***Примечание:*** «bim-программа» так принято обозначать программный продукт по информационному моделированию. Заглавными буквами «BIM» - предлагается понятие самого - процесса моделирования здания.

Этот пример приведен не случайно так в действительности должно – «быть здесь и сейчас» на конкретной строительной площадке, только необходимо изменить мышление проектировщиков строителей и главного фигуранта всего инвестиционного проекта - это «Владельца здания» (инвестора) при этом, не откладывая на потом, когда в верхах «низойдут к нам грешникам в строительной индустрии России».

Информационное моделирование в корне поменял технологию проектирования. Дает возможность управлять строительным производством с совершенно новыми способами и методами отслеживания хода строительства и нормирования строительного производства, о чем мы с Вами будем обсуждать ниже. В эксплуатации жизненным циклом здания появился термин «умного дома (здания)», где применяется максимальные возможности управлять и автоматизировать процесс обслуживания здания на принципах энергосбережения и учета вреда - экологии окружающей среды. В этой публикации процесс проектирования Проектной модели в составе – Архитектурной, Конструктивной и MEP (сантехнических, электромонтажный, отопления, вентиляции) Моделей не рассматривается т.к. это раздел Проектирования в процессе формирования всего BIM проектирования. Она служит исходной Моделью для формирования «Строительной Модели».

Еще раз вернемся к понятиям собрать модель здания из «элементов здания», где все же в корне меняется весь принцип формирования процесса проектирования и строительства и дальнейшей процедуры эксплуатации здания.

## 8. «ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

Создается *«Предварительный график бережливого строительного производства»* на принципах *«точно в срок с наименьшими затратами»* на нормативную расчетную стоимость оплаты труда рабочим с учетом местного рынка труда строителей. Производится реальный расчет стоимости затрат на машины и механизмы **под проектируемые элементы здания.**

Создаются графики поставки конструкций и стройматериалов, работы кранов и механизмов.

На основании этих исходных данных разрабатывается Стройгенплан со всеми атрибутами – подъездов и проездов, размещения бытовых помещений. Проект по установке Кранов и складских площадей, по противопожарным мероприятиям и техники безопасности и т.д.

«Исполнительная Модель» должна быть использована как реальный фиксатор выполненных работ строительства, что в значительной мере упростит руководство стройкой. Обратная мобильная связь, которая реально вписана в систему информационного моделирования, как атрибут отчетности дадут неоспоримый результат, а все хорошо разработанные графики Строй производства будут работать, если будет организована система отслеживания фактического выполнения «здесь и сейчас».

При существующей системе бумажной отчетности нет возможности объять необъятный поток информации. Интерактивная модель здания, где каждый элемент здания можно просмотреть и отследить исполнение в BIM модели решает проблему несвоевременности и неточности обратной связи, особенно если в качестве обратной информации будет видео контроль на всех уровнях строительной площадки.

Наличие новых форм обратной связи маркировкой элементов «штрих кодами» и другими дистанционными способами съема информации, также в значительной мере упростит обратную информацию при производстве работ и поднимет на новый уровень управления.

Управление строительством, несомненно, ведется на основании графиков Строй производства. Программы управления строительством подбираются подрядчиком на основе приобретенного опыта и возможностей. Этих программ масса. Рекомендую недельно-суточное планирование вести на основе программы Last Planner, как более эффективного инструмента, отвечающего принципам «бережливого строительства» и информационного моделирования здания.

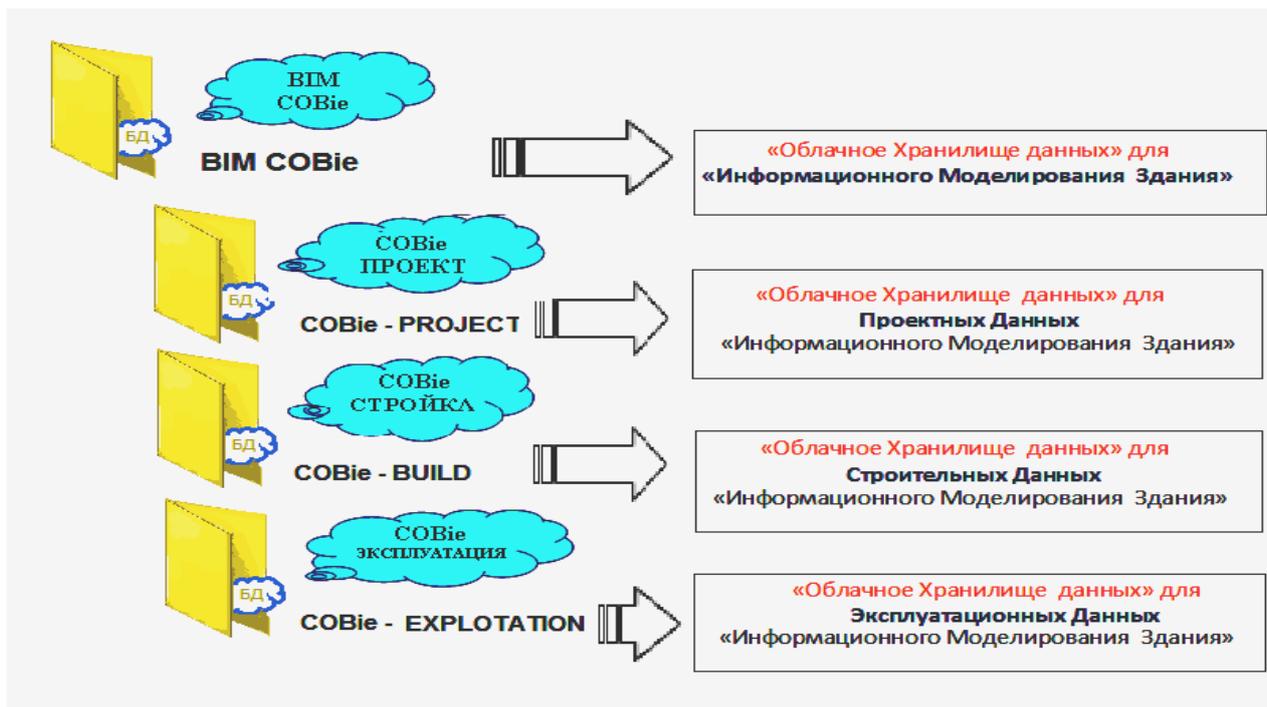
В данной публикации не ставится детальная задача по организации строительства, новые возможности, возникшие с использованием BIM технологии должны в корне изменить процесс строительного производства.

Как указывалось, выше, организация «Строительного BIM конвейера» это основная задача, которую необходимо решать при организации строительного производства.

В первую очередь необходима организационная стратегия по созданию потока по созданию ценностей, предусмотренных положением по Бережливому строительству, которое должно быть неотъемлемой частью **«ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЯ»** на основе **«BIM ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»** - **«ПОС. BIM-СТРОЙКА»**, где должна быть расписана вся последовательность организации поточного строительства с мерами ответственности за срыв сроков. Передача объекта строительного производства эксплуатационной службе здания с возможностями Информационного моделирования - в корне меняет подход Инвестора (Заказчика) к процедуре исполнительной документации и передачи ее в «Эксплуатационную Модель» (ЭксМодель). Имеется в виду, что «Эксплуатационная Модель» формируется по мере строительного производства. Все скрытые работы размещаются и хранятся в виртуальном изображении в базе данных «COBie-Эксплуатация». Соответственно все трубопроводы, электропроводка и установленное оборудование должно отвечать требованиям современного способа управления недвижимостью.

Эта отдельная разработка, над которой придется поработать.

## 9. Общее Хранилище данных представлены схемой – «ВIM COBie» и соответственно их составляющих: «COBie-ПРОЕКТ», «COBie -СТРОЙКА» и «COBie-ЭКСПЛУАТАЦИЯ».



*Схема 3. Общее хранилище данных «Информационного Моделирования Здания»*

Формат данных рассмотрен в разделах **ВIM - Подготовки Строительного Производства**. Для этого необходимо привлечь специалистов для грамотного программирования. Практически это осуществимо в MS Project.

В данной представленной к рассмотрению строительной структуре информационного обеспечения этого раздела ВIM процесса в проектировании, строительстве и для дальнейшего эксплуатационного обслуживания зданий по завершению строительства. При этом *на единой информационной базе данных с передачей исполнительной документации для дальнейшего пользования эксплуатационными службами.*

Однако, имея в своем распоряжении Microsoft Office в составе элементарно Word, Excel и Access можно организовать систему анализа «элементной нормативной базы данных» против фактических затрат, предусмотренных в ТЕР (ГЭСН) или ТСН-2001 для Москвы.

Тем самым быть готовым участвовать в строительстве **на основе «Информационного моделирования Строительства»** при предположении, что проектирование произведено по технологии «Информационному Моделированию Здания» - ВIM технологиям.

**Во-первых**, необходимо определить ту **строительную продукцию Строительного Предприятия в виде производства его части - «элементов здания»**, которое выпускается этим предприятием. Не готового здания в целом, а «элементов здания», приняв их как продукцию участников процесса строительного производства – «на переделах», т.е. передачи этапа обработки «элемента здания» следующему производителю работ - в общей цепи технологии на конечный продукт - в виде целого здания. При всех раскладах строительного производства – текущим путем «вали кулем, потом разберем...». Или будет организована ВIM технология строительства, как существующая процедура - сдача «элемента здания» Заказчику – это акты на скрытые работы, исполнительная схема, паспорта изделия и т.д. Этот этап фиксируется актом КС-3 как готовность Заказчика оплатить за «элемент здания».

Окончательная работа по элементу здания поступает в службы строительного предприятия ПТО и бухгалтерию и должны стать анализом фактических затрат против оплаченных затрат Заказчиком. Выводы расчетов принимает экспертная комиссия предприятия для принятия мер по несоответствию.

Приведу пример. При строительстве КамАЗа, мое участие в качестве главного технолога Строительного Управления «Металлургстрой» натолкнула на мысль, что, так как стоили в те времена - нельзя. Это было примерно 30 лет тому назад, когда четко сформировалась для меня система «Нормативного метода подготовки строительного производства». Списание материалов, оплата труда рабочим при несоответствии расценки против факта производилась актом, который утверждал главный инженер предприятия.

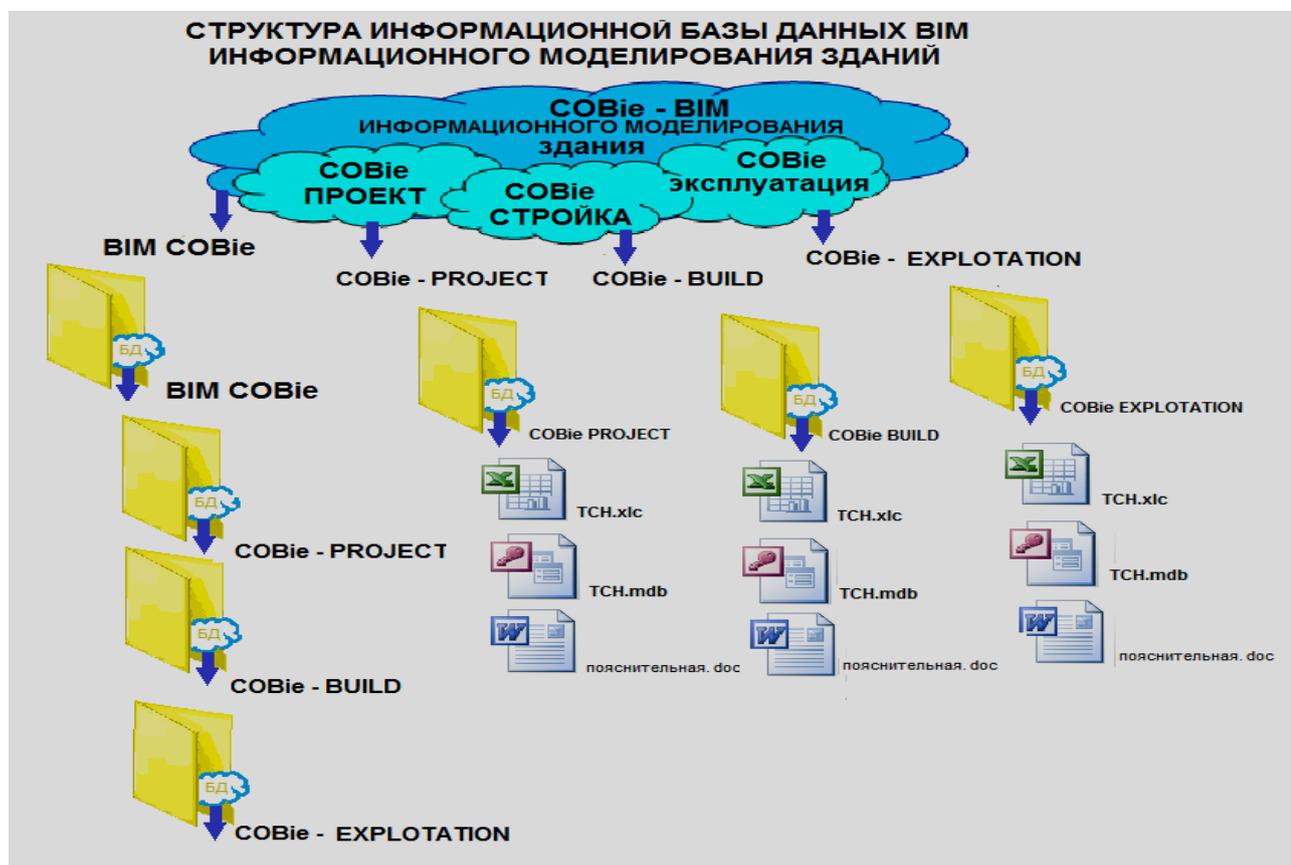
При возможности доказательной базой на оплату Заказчиком несоответствия расценки против факта служили такие акты. Однако все неурядицы, связанные с непроизводительными затратами, простоями и т.д. ложилась на статью отклонения в виде убытков. Накопленные за год убытки или перекрывались другими работами выполненными с прибылями или в конце года на балансовой комиссии списывались с баланса, а следующий год начинался с чистого листа – без убытков. Теперь же такой привилегии нет. Убытки — это предпосылки реального банкротства. Так случилось с «Металлургстроем», предприятие закончило свое существование после строительства «Казанского футбольного стадиона на 45 тысяч» к Универсиаде 2013 в Казани, там руководство РТ заставляла производить работу любой ценой, в надежде, что это будет учтено и найдутся денежные ресурсы на оплату такой системы производства, но они не оправдались. Ко мне обратился руководитель этой организации, когда я пытался объяснить ему преимущество BIM технологии строительства против существующей тенденции, «валить в одну кучу все затраты ...» в бухгалтерском учете 1С и не знать из-за чего происходят убытки. При этом объяснил ему, что все возможности такого анализа существуют. Они сделали такой анализ, когда бетонировали «чашу стадиона...». Через некоторое время при встрече с Заместителем по экономике предприятия она подтвердила, что расценка ни, причем все в организации строительного производства, а выявилось это элементарным анализом оплата Заказчиком против фактических затрат. Организовано это предприятие 1973 году – обанкротилась 2013 году – жаль, что не дождалась до реальной возможности ценообразования при «Информационном Моделировании Строительства».

**Во-вторых**, можно возразить, что «Информационное моделирование Строительства» это панацея всех бед в строительстве. Однако это реальный инструмент рациональной организации производства, отслеживания отклонений от нормативов поиска новых форм строительства. Необходимо понять, что технология — это продукция, которую необходимо правильно продать на строительном рынке. Необходимо создать условие при тендерном отборе Подрядчика не по принципу обещания построить дешевле, а на принципе цены достигнутой производительным трудом и при новых технологиях в строительном производстве. Для сведения приведен образец единичной работы.

Все рядом представленные показатели дают возможность сделать оценку фактических затрат против нормативных затрат. Разработана процедура создания Базы данных в Access с возможностью реально проставить фактические затраты строительной Фирмы производящей такой вид стройпроизводства.

Это обстоятельство немаловажно т.к. практикуемое на сегодня оценка проекта после завершения проектирования (составления смет) чревато проблемам дополнительного проектирования в спешном порядке для возврата в русло инвестиционного лимита расходования средств. Или будет организована BIM технология строительства, как существующая процедура - сдача «элемента здания» Заказчику – это акты на скрытые работы, исполнительная схема, паспорта изделия и т.д. Этот этап фиксируется актом КС-3 как готовность Заказчика оплатить за «элемент здания».

Хранение информационных данных можно проследить на схеме 4. Структуры Информационной Базы данных **«BIM Проектирования»** для **«Информационного Моделирования Строительства»**. Единое обоснование **«Элементов Здания»** для проектирования и **организации строительного производства** дают возможность параллельно производить оценку проектируемого здания, т.е. создания **«накопительной сметной стоимости проектируемого здания»**.



**Схема 4. Структура Информационной базы данных.**

Окончательная работа по элементу здания поступает в службы строительного предприятия ПТО и бухгалтерию, которые должны стать анализом фактических затрат против оплаченных затрат Заказчиком. Выводы расчетов принимает экспертная комиссия предприятия для принятия мер по несоответствию. Приведу пример.

При строительстве КамАЗа, мое участие в качестве главного технолога Строительного Управления «Металлургстрой» натолкнула на мысль, что, так как стоили в те времена - нельзя. Это было примерно 30 лет тому назад, когда четко сформировалась для меня система «Нормативного метода подготовки строительного производства». Списание материалов, оплата труда рабочим при несоответствии расценки против факта производилась актом, который утверждал главный инженер предприятия. При возможности доказательной базой на оплату Заказчиком несоответствия расценки против факта служили такие акты. Однако все неурядицы, связанные с непроизводительными затратами, простоями и т.д. ложилась на статью отклонения в виде убытков. Накопленные за год убытки или перекрывались другими работами выполненными с прибылями или в конце года на балансовой комиссии списывались с баланса, а следующий год начинался с чистого листа – без убытков. Теперь же такой привилегии нет. Убытки — это предпосылки реального банкротства. Так случилось с «Металлургстроем», предприятие закончило свое существование после строительства «Казанского футбольного стадиона на 45 тысяч» к Универсиаде 2013 в Казани, там руководство РТ заставляла производить работу любой ценой, в надежде, что это будет учтено и найдутся денежные ресурсы на оплату такой системы производства, но они не оправдались. Ко мне обратился руководитель этой организации, когда я пытался объяснить ему преимущество BIM технологии строительства против существующей тенденции, «валить в одну кучу все затраты ...» в бухгалтерском учете 1С и не знать из-за чего происходят убытки. При этом объяснил ему, что все возможности такого анализа существуют. Они сделали такой анализ, когда бетонировали «чашу стадиона...». Через некоторое время при встрече с Заместителем по экономике предприятия она подтвердила, что расценка ни, причем все в организации строительного производства, а выявилось это элементарным анализом оплата Заказчиком против фактических затрат. Организовано это предприятие 1973 году – обанкротилась 2013 году –

жаль, что не дожила до реальной возможности ценообразования при «Информационном Моделировании Строительства».

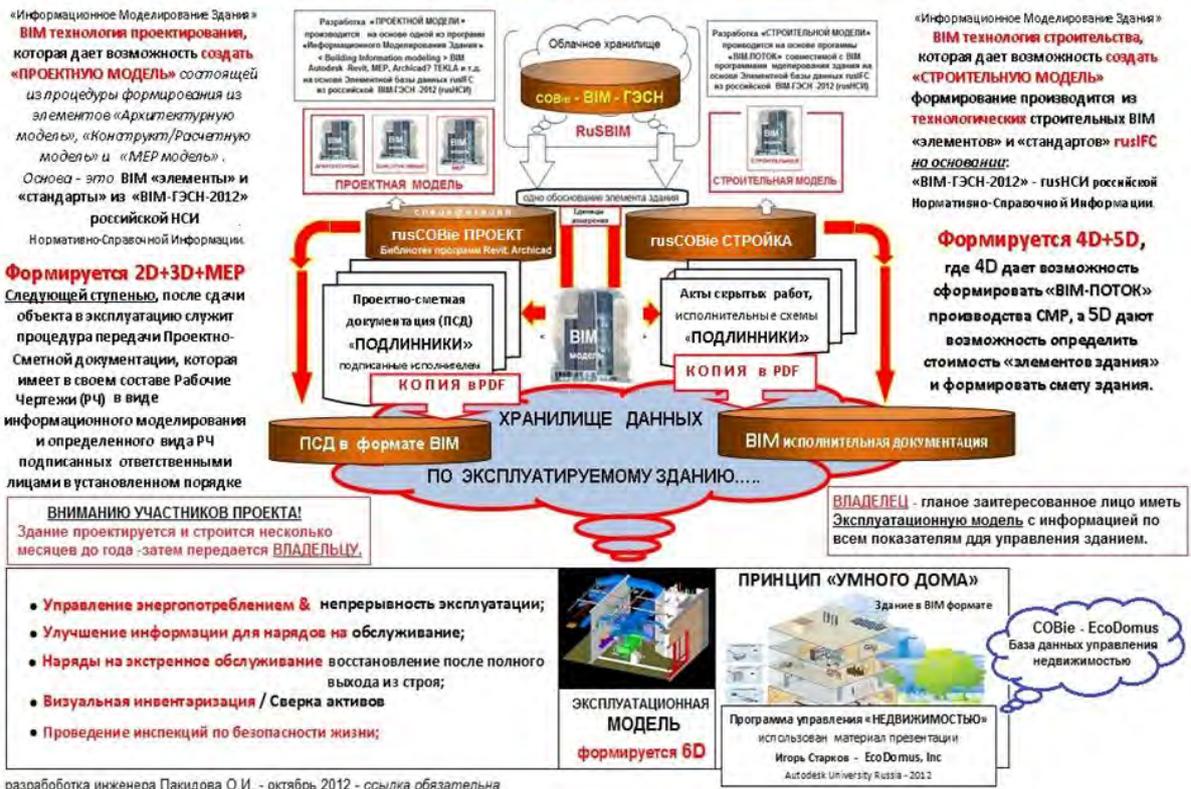
**Во-вторых**, можно возразить, что «Информационное моделирование Строительства» это панацея всех бед в строительстве. Однако это реальный инструмент рациональной организации производства, отслеживания отклонений от нормативов поиска новых форм строительства. Необходимо понять, что технология — это продукция, которую необходимо правильно продать на строительном рынке. Необходимо создать условие при тендерном отборе Подрядчика не по принципу обещания построить дешевле, а на принципе цены достигнутой производительным трудом и при новых технологиях в строительном производстве. Для сведения приведен образец единичной работы.

Все рядом представленные показатели дают возможность сделать оценку фактических затрат против нормативных затрат. Разработана процедура создания Базы данных в Access с возможностью реально проставить фактические затраты строительной Фирмы производящей такой вид стройпроизводства.

Хранение информационных данных можно проследить на нижеприведенной схеме Структуры Информационной Базы данных «**ВIM Проектирования**» для «**Информационного Моделирования Строительства**». Единое обоснование «**Элементов. Здания**» для проектирования и **организации строительного производства** дают возможность параллельно производить оценку проектируемого здания, т.е. создания «**накопительной сметной стоимости проектируемого здания**». Это обстоятельство немаловажно т.к. практикуемое на сегодня оценка проекта после завершения проектирования (составления смет) чревато проблемам дополнительного проектирования в спешном порядке для возврата в русло инвестиционного лимита расходования средств

## 10. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ВIM МОДЕЛЬ

Полный цикл формирования «**ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ**» по **VIM-технологии** от ПРОЕКТА до ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЯ



### Схема 5. Цикличность «Информационного Моделирования Здания»

Владелец - формирует «**Эксплуатационную модель**», которая имеет свою специфику наполнения информацией. В данной публикации не ставилась цель полностью охватить всю процедуру формирования такой модели. Приведена схема передачи исполнительной документации, из которой в дальнейшем формируется «**Эксплуатационная Модель**» для подключения к системе FM: Systems обслуживания

**здания. Данная разработка рассматривается отдельным приложением, которое находится в разработке.**

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Представленный материал только часть наработок по проблеме «Информационного Моделирования Здания (сооружения)» на базе BIM технологии проектирования, управления строительным производством и эксплуатацией здания (сооружения).

Однако это сегодняшняя реальность на западе. В России мы обратно возвращаемся к построению российского рыночного отношения, построенного на «откатах» и различных Схем воровства и обмана владельцев/инвесторов - пытающихся что-то делать в российской строительной индустрии, которую мы ежедневно теряем, привлекая западных специалистов распоряжаться нашим российским инвестиционным фондом.

Наше Российское достояние мы отдаем различным фирмам - турецким, китайским и прочим строителям с других континентов.

*Подборку материалов и свои предложения составил:  
Профессор Международной Академии Архитектуры - Московское отделение (МААМ).*

*Инженер Пакидов О.И*

*Республика Татарстан, Набережные Челны – 2010-2014 год. Ссылка обязательна.  
Авторские права защищены Российским Законодательством.*