

## Внедрение BIM – опыт, сценарии, ошибки, выводы

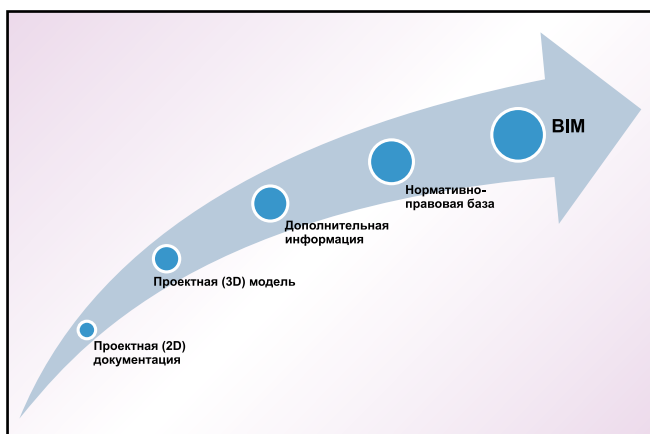
Одной из самых обсуждаемых технологий в области архитектурно-строительного проектирования в последние годы является концепция BIM (Building Information Modeling). Данная статья – попытка показать, какие механизмы и работы предваряют создание информационной модели объекта строительства, определить существующие сценарии внедрения, проанализировать опыт внедренческих работ в России.

### BIM в России

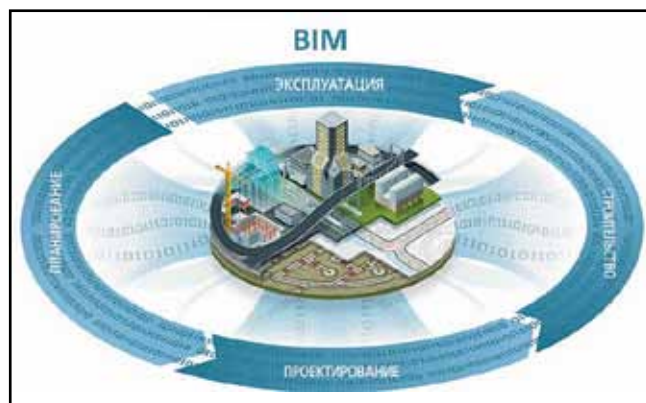
Информационное моделирование объекта строительства принесло на рынок проектирования инструменты, позволяющие интегрировать физические и функциональные особенности (характеристики) его элементов. Набор этих инструментов должен помочь всем участникам процесса создания строительного объекта (начиная с инвесторов и заканчивая эксплуатационными организациями) эффективно сотрудничать на протяжении всего жизненного цикла объекта.

В основе BIM лежит трехмерная модель, создаваемая с помощью 3D САПР. История 3D САПР на российском рынке уже показала, что появление и распространение трехмерной технологии дало толчок новому подходу к созданию проектно-сметной документации. Сегодня все больше проектных организаций используют или готовы использовать 3D-моделирование и проектирование (не BIM) на различных уровнях и для решения узких задач.

Однако осознание необходимости BIM в российской строительной индустрии происходит очень медленно. На настоящий момент данная концепция лишь начинает набирать обороты и затрагивает только проектные компании. Организации же, занимающиеся непосредственно



Создание BIM



строительством, BIM пока не применяют, не говоря уже о службах, отвечающих за техническое обеспечение и обслуживание построенных объектов.

Можно сказать, что на сегодняшний день информационное проектирование в рамках проектных организаций сводится к созданию трехмерной модели в пределах одной-двух дисциплин (обычно это архитектура и инженерные сети) и в редчайших случаях – в пределах всех основных дисциплин состава проектно-сметной документации.

### Проектная модель

Невозможно говорить об информационной модели без четкого понимания ее структуры и фундамента. Основой (остовом) информационной модели объекта строительства может и должна являться трехмерная модель объекта. Назовем такую модель Проектной. Создание Проектной модели позволит всем участникам работ одинаково трактовать модель объекта в его истинном физическом представлении (например, здание или сооружение).

Попробуем дать определение Проектной модели.

**Проектная модель** – это совокупность трехмерных моделей, необходимая и достаточная для изготовления элементов конструкций, инженерных и технологических систем и возведения объекта.

Понимая перспективность трехмерного проектирования, проектные организации, поддерживаемые разработчиками САПР, все чаще задаются вопросом о создании 3D-моделей своих проектов. Активная реклама, рассказывающая о преимуществах BIM и обещающая быстрый возврат инвестиций, приводит руководителей компаний к желанию не просто создать трехмерную модель (Проектную модель), а ставить более серьезные задачи – внедрение BIM в организации. При этом про-



Проектная модель

ектные организации ждут быстрого, недорогого и высокоэффективного результата. Лишь немногие вступившие на этот путь компании проявляют должные терпение и последовательность.

Очень часто решение о внедрении BIM принимается после очередной рекламной активности поставщиков систем автоматизированного проектирования и/или их партнеров, приводящих в качестве примеров истории успехов западных коллег. При этом в течение последних двух лет устойчиво используется понятие "внедрение BIM", а не "создание BIM". О создании информационной модели объекта у нас почему-то не говорят. Никто не акцентирует внимание на том, что главным для реализации BIM является не простое построение трехмерной модели, а именно наполнение этой модели необходимой информацией (атрибутикой). Это самая сложная и содержательная часть работы по созданию BIM. Прежде чем "что-то" внедрять, требуется это "что-то" создать.

## Три сценария внедрения

Более чем двадцатилетний опыт компании InterCAD как системного интегратора, работающего на рынке поставщиков САПР и услуг, позволяет выделить несколько вариантов внедрения новых технологий (технологий проектирования с использованием 3D САПР) в проектных организациях строительной отрасли. В рамках обозначенной тематики и с оговоркой, что рассматриваемые сценарии не предполагают требования инвестора о создании трехмерной модели и выделения им финансирования на эти работы, можно определить 3 основных подхода к внедрению, назовем их сценариями:

1. Собственными силами компании, без изменения состава сотрудников.
2. Собственными силами компании, но с привлечением нового специалиста.
3. Привлечение сторонней организации, оказывающей услуги по внедрению.

На наш взгляд, все три сценария имеют место быть при внедрении любой технологии проектирования.

### Сценарий 1. Собственными силами компании, без изменения состава

Руководство компании назначает ответственного специалиста, которому вменяется в обязанность заниматься внедрением BIM. Текущая загрузка по проектированию с него не снимается.

#### Примерный набор работ, осуществляемых назначенным специалистом:

- ▶ погружение в предметную область информационного моделирования;
- ▶ выбор 3D САПР и освоение технологии трехмерного проектирования;
- ▶ создание технологии, усовершенствующей существующий процесс формирования чертежей;
- ▶ разработка стандартов организации по выпуску ПСД;
- ▶ применение технологии на практике, для начала по своей собственной тематике.

При этом специалист продолжает нести полную нагрузку по проектированию.

#### Получаемые результаты:

- ▶ трехмерная модель объекта создана в единственной дисциплине;
- ▶ есть наработки стандарта предприятия по двумерному проектированию с переходом на трехмерное проектирование (редко возможна ситуация без наработки стандартов плоского проектирования);
- ▶ в лучшем случае компания имеет технологию 3D-проектирования в единственной тематике;
- ▶ до BIM дело не доходит даже в пределах одной дисциплины.

#### Минусы и ошибки подхода:

- ▶ руководство не участвует в процессе работ;
- ▶ специалист, занимающийся внедрением, не освобожден от текущей проектной деятельности;
- ▶ работа проводится в пределах наиболее знакомой специалисту дисциплины, работа по остальным дисциплинам не проводится;
- ▶ назначенный специалист не наделен достаточными полномочиями;
- ▶ не всегда выделенный специалист имеет необходимый кругозор, навыки междисциплинарной работы.



ты, общесистемный подход и организаторские способности;

- ▶ затрачиваемые им усилия несопоставимы с масштабом поставленной задачи;
- ▶ работа над новым сложным направлением ведется в условиях дефицита времени и повышенной ответственности и, как правило, не заканчивается.

Таким образом, при реализации первого сценария внедрения проектная организация получает только одну составляющую Проектной модели, продумывает трехмерное проектирование в рамках единственной специальности, но к внедрению BIM так и не приступает.

Такой сценарий возможен только в маленьких организациях с ограниченным финансированием, специализирующихся на выпуске одного раздела ПСД. Для создания и внедрения трехмерной технологии проектной деятельности он недостаточен.

## Сценарий 2. Собственными силами компании с привлечением нового специалиста

Руководство компании выделяет небольшие средства и приглашает на работу по внедрению BIM специалиста, наиболее подготовленного с точки зрения рекрутинговой компании (по резюме, по собеседованию или реже по рекомендации).

Специалист наделяется некоторыми полномочиями. При этом ему могут вменить в обязанности параллельное выполнение еще ряда работ, поскольку платить деньги сотрудникам у нас принято за сделанную работу, а отдача от работ по внедрению будет еще неизвестно когда.

**Примерный набор работ, осуществляемых новым специалистом:**

- ▶ погружение в предметную область проектной организации;
- ▶ знакомство с существующими бизнес-процессами компании;
- ▶ обоснование выбора 3D САПР и освоение технологии трехмерного проектирования применительно к организации;
- ▶ создание технологии, усовершенствующей существующий процесс формирования чертежей;
- ▶ разработка стандартов организации по выпуску ПСД;
- ▶ поиск внутренних ресурсов для освоения новых технологий 3D-проектирования;
- ▶ наработка технологий совместной работы внутри дисциплин;
- ▶ попытка создать технологии междисциплинарного взаимодействия;
- ▶ применение технологии на практике, для начала в одной, реже в двух дисциплинах.

**Получаемые результаты:**

- ▶ получена часть Проектной модели по одной-двум дисциплинам;
- ▶ созданы стандарты проектирования и отработаны механизмы совместной работы в технологии чертежа, то есть 2D;

- ▶ обучены специалисты одного-двух направлений работе в 3D САПР (очень часто для этого приглашаются сторонние специалисты);
- ▶ осуществлены наработки по совместному 3D-проектированию в пределах отдельно взятых дисциплин;
- ▶ компания получает технологию 3D-проектирования в ограниченной тематике;
- ▶ до BIM дело не доходит даже в пределах одной дисциплины.

**Минусы и ошибки подхода:**

- ▶ руководство недостаточно активно участвует в работах;
- ▶ привлечение специалистов, отвечающих за выпуск разделов ПСД, становится инициативой нового сотрудника;
- ▶ ни у кого нет четкого понимания, какие полномочия потребуются для выполнения работ;
- ▶ требуется время на погружение в рабочие процессы и знакомство с особенностями рабочего взаимодействия внутри коллектива;
- ▶ наличествует зависимость от субъективных факторов (темперамент, авторитет, загруженность, сложность проектов и др.);
- ▶ ресурсов одного человека недостаточно для решения такой масштабной задачи;
- ▶ внешние компании привлекаются только для обучения сотрудников 3D САПР.

Таким образом, при реализации второго сценария компания получает усовершенствованный по срокам существующий процесс проектирования и улучшенную по качеству и согласованности проектных решений документацию. Отлаживается совместное проектирование в рамках существующей технологии. Опробуется трехмерное проектирование внутри отдельно взятой специальности. Отдельные сотрудники знакомятся с технологией и преимуществами трехмерного проектирования. При этом освоение технологии совместной работы в 3D в лучшем случае ограничивается взаимодействием специалистов в пределах одной дисциплины либо совместной работой одиночек в нескольких дисциплинах. Концепция BIM остается нереализованной.

Данный сценарий применим только в небольших организациях, специализирующихся на выпуске одного раздела ПСД, а также при проектировании небольших и/или типовых объектов. Во всех остальных случаях он недостаточен.

## Сценарий 3. Привлечение сторонней организации

Руководство поднимает перед владельцами компании вопрос о необходимости внедрения BIM, получает одобрение и приступает к реализации работ. Приглашаются компании-системные интеграторы, поставщики ПО и решений вендоров или просто инициативные коллективы, рекламирующие свои услуги по внедрению BIM. Срок выполнения и объем предполагаемых работ определяются договором.

**Примерный набор работ, осуществляемый компанией по внедрению:**

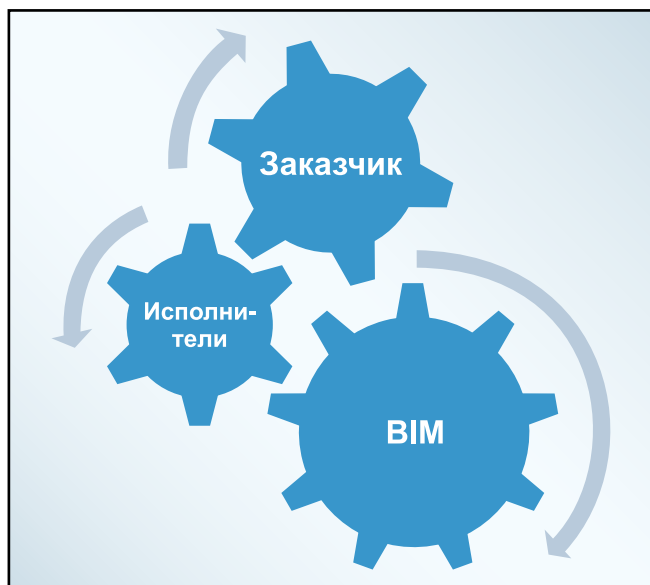
- ▶ обследование и знакомство с существующими бизнес-процессами компании;
- ▶ проведение обучения сотрудников заказчика по имеющемуся набору САПР для усовершенствования существующего процесса формирования чертежей;
- ▶ разработка стандартов организации по выпуску ПСД в усовершенствованном существующем формате;
- ▶ обоснование выбора 3D САПР, ее развертывание либо настройка существующей 3D САПР под стандарты организации;
- ▶ создание рабочей группы из специалистов всех дисциплин, задействованных в работах по внедрению, и выбор объекта для пилотного проекта;
- ▶ обучение рабочей группы базовым инструментам 3D САПР;
- ▶ проведение пилотного проекта с одновременной проработкой технологии трехмерного проектирования применительно к объекту проектирования;
- ▶ формирование предложений по внесению изменений в процессы взаимодействия и реорганизации ролевых функций при 3D-проектировании;
- ▶ разработка стандартов организации по выпуску ПСД объекта с использованием 3D для каждой дисциплины;
- ▶ обоснование необходимости создания новых ролей и ввод их в процесс проектирования – 3D-проектирования;
- ▶ наработка технологий совместной работы внутри дисциплин;
- ▶ составление формализованного описания технологии междисциплинарного взаимодействия;
- ▶ мониторинг применения технологии на практике (при проектировании аналогичного объекта).

### Получаемые результаты:

- ▶ получена Проектная модель основных дисциплин;
- ▶ созданы стандарты предприятия для существующей технологии плоского проектирования;
- ▶ предложена технология совместной междисциплинарной работы в 2D;
- ▶ все специалисты компании прошли обучение работе с предложенной технологией и повысили свои навыки владения инструментами САПР в 2D;
- ▶ проработаны базовые технологии 3D-проектирования – как внутридисциплинарная групповая работа, так и междисциплинарное взаимодействие. Глубина и объем проработки определяются в первую очередь сроками работ, выбранным объектом и грамотностью команды (рабочей группы);
- ▶ заказчик получает:
  - обученную группу специалистов, готовую делиться своими знаниями и опытом с коллегами;
  - рекомендации (в случае квалифицированного исполнителя) по изменению ролевых функций персонала и организации процесса проектирования применительно к особенностям продукции заказчика и с учетом 3D САПР;
  - возможность (при желании) развития и масштабирования работ.

### Минусы и ошибки подхода:

- ▶ руководство отслеживает процесс выполнения работ по финансовой и иной отчетности, а не по существу полученных результатов;
  - ▶ в работы не вовлекаются специалисты уровня ГИПа;
  - ▶ необходимость предварительных (обследование) и/или дополнительных (создание архива) работ сложно обосновывается;
  - ▶ сотрудники рабочей группы отвлекаются на текущие работы;
  - ▶ взаимоотношения между заказчиком и исполнителем заключаются в основном в обучении и проведении одного пилотного проекта. На практике выясняется, что одного объекта недостаточно даже для построения 3D-технологии, не говоря уже о BIM;
  - ▶ имеет место борьба за сокращение финансирования работ. Еще на стадии подписания договора и согласования Технического задания заказчик стремится сократить сроки и увеличить работы, а исполнитель – увеличить деньги, дабы обезопасить себя от непредвиденных обстоятельств, учитывая масштабность предстоящих работ по внедрению еще не созданной концепции BIM;
  - ▶ качество выполнения работ сильно зависит от ряда факторов: степени доверия между заказчиком и исполнителем; грамотности и мотивированности рабочей группы; административного уровня специалистов, вовлеченных в процесс; умения заказчика организовать процесс работ;
  - ▶ обычно работы по внедрению технологий проектирования не предполагают создания системы хранения проектно-сметной документации, в силу чего многие рассматривают последние как самостоятельную задачу. А технологии трехмерного проектирования диктуют еще и организацию хранения Проектной модели. Объективная невозможность разъединить процессы создания и хранения Проектной модели и документации сводит на нет достигнутые результаты по внедрению.
  - ▶ основная часть представителей проектных организаций считает, что 3D САПР – это и есть BIM. Понимание заказчика реального масштаба поставленной задачи растет с каждым новым объектом проектирования, но к последующим работам редко допускаются сотрудники исполнителя;
  - ▶ процесс внедрения растягивается во времени, сроки работ претерпевают изменения, а пилотные проекты идут только благодаря энтузиастам со стороны заказчика и терпению сотрудников исполнителя;
  - ▶ продолжение работ зависит только от степени доверия и нацеленности на результат обеих компаний.
- Таким образом, при реализации третьего сценария внедрения компания все-таки получает технологии трехмерного проектирования, но это далеко еще не BIM.
- Данный сценарий наиболее подходящий для проектных компаний гражданского комплекса, но не оптимален для многопрофильных проектировщиков, для компаний, проектирующих промышленные площадки любого назначения, а также для компаний полного цикла (проект – строительство – эксплуатация).



Участники BIM

Итак, из вышеизложенного можно сделать вывод, что ни один из описанных сценариев не приводит проектную организацию к поставленной задаче (получение полной Проектной модели).

В первых двух сценариях это не может быть реализовано в принципе – недостаточно финансовых и человеческих ресурсов, не тот уровень договорных отношений заказчик – исполнитель. Даже небольшие компании должны понять, что в какой-то момент им придется обратиться к поставщикам услуг по внедрению.

Третий сценарий наиболее правильный, однако, чтобы получить требуемый результат в желаемые сроки, компаниям заказчика и исполнителя необходимо объединить усилия на этапах создания и внедрения новых технологий.

## ***BIM и внедрение***

Сегодня проектный рынок России (не строительный, а именно проектный) только приступает к использованию технологий трехмерного проектирования и созданию Проектной модели. При этом нужно понимать, что речь идет о “живом” процессе создания этих технологий, ибо как не бывает проектных организаций-близнецов, так и не может быть двух одинаковых технологий, одинаково эффективно решающих все задачи разных организаций. На создаваемые технологии влияют САПР и конкретные бизнес-процессы, люди, использующие эти технологии, и особенности объектов проектирования, нормативы и производственные традиции, а также ряд иных факторов.

Появление Проектной модели приведет всех участников жизненного цикла объекта к единому толкованию BIM, что в свою очередь упростит процесс создания и внедрения данной концепции. При постановке задачи о внедрении BIM проектные организации (а зачастую и поставщики услуг), как правило, не учитывают следующее:

- ▶ системы автоматизированного проектирования не предоставляют пользователям полностью готовой элементной базы, выполненной в 3D-представлении,

которую бы проектировщик мог сразу задействовать в работе;

- ▶ нет и на сегодняшний день не может быть элементной базы с атрибутивным наполнением, соответствующим требованиям Проектной модели, как фундамента BIM;
- ▶ на рынке сегодня нет 3D САПР, которая не требует дополнительного времени для адаптации под нужды проектировщиков;
- ▶ все САПР требуют работ по интеграции с другими программами, необходимыми для получения проектно-сметной документации;
- ▶ проектные организации будут вынуждены на ходу перестраивать свою структуру;
- ▶ процесс внедрения заставляет подчиниться диктату САПР и внести изменения в существующий, сложившийся годами порядок создания проектной документации;
- ▶ создание трехмерной модели объекта является только первым шагом к созданию его информационной модели;
- ▶ информационная модель (BIM) потребует серьезной работы по наполнению Проектной модели описательной (атрибутивной) частью;
- ▶ потребуется подвергнуть пересмотру систему взаимодействия всех участников процесса создания объекта строительства (инвестор – проектировщик – строитель – эксплуатационщик);
- ▶ внедрение BIM требует серьезных инициативных усилий и готовности идти на риск, поскольку современные нормы не обязывают проектные организации передавать 3D-модели ни в экспертизу, ни на строительную площадку. Более того, потребуется приведение новой технологии в соответствие с традиционными для России нормами и стандартами.

## ***В качестве заключения***

Государство по-прежнему является основным игроком строительного сектора, который отвечает за его развитие. И от него в значительной степени зависит создание информационно-правовой базы, вводящей на строительный рынок новые технологии и связанные с ними процедуры по созданию, внедрению и обязательному использованию информационной модели объекта строительства. То есть, наиболее благоприятные условия для развития и внедрения BIM могут появиться, только когда ее использование выйдет на государственный уровень.

Думается, что пока не будет воли государства (основного инвестора), BIM в России останется инициативной областью. Это удел первопроходцев, испытывающих судьбу на новой территории с неустановившимися правовыми отношениями. Но надеемся, что совместными усилиями компании проектирующие и компании внедряющие смогут заложить основу для новой и очень перспективной концепции BIM в строительной индустрии.

**Ирина Чиковская, компания InterCAD**



## **BIM – это**

- ◆ **Согласованность 3-х мерной модели объекта:**
  - выявление коллизий;
  - экономия затрат на внесение изменений;
  - взвешенность и продуманность проектных решений;
  - сокращение сроков проектирования;
  - улучшение качества выпускаемой ПСД.
- ◆ **Экономия ресурсов**
- ◆ **Уверенность при авторском надзоре**
- ◆ **Контроль на стройплощадке**