

[Главная \(/\)](#)[Продукты \(/products/\)](/products/)[Купить \(/help/priceList.php\)](/help/priceList.php)[Новости \(/information/\)](/information/)[Форум \(<http://forum.nanocad.ru/>\)](http://forum.nanocad.ru/)[Дилеры \(/buy/dealers/\)](/buy/dealers/)[Личный кабинет \(/personal/\)](/personal/)

## Анализ текущей ситуации на российском BIM-рынке в области гражданского строительства

[Главная \(/\)](#)
[Пресс-центр \(/information/\)](/information/)
[Статьи \(/information/articles/\)](/information/articles/)

[Поделиться \(/vk.com/share.php?url=http%3A%2F%2Fwww.nanocad.ru%2Finformation%2Farticles%2Findex.php%3Farticles%3D7080363\)](#)  
[17 02 2016](#)  
[3Articles%3D7080363\)](#)



В последнее время разговоров о BIM много: эту технологию называют нашим будущим, проводятся семинары, на которых аргументируют необходимость ее внедрения, приводят расчеты, показывают красивые иллюстрации, демонстрируют успехи... Со скоростью роста сугробов в снегопад появляются BIM-эксперты, «евангелисты», менеджеры, преподаватели. В общем, технология явно активно входит в нашу жизнь.

Однако сквозь пиар надо видеть действительное положение дел: чем больше я получаю информации, тем больше убеждаюсь, что именно маркетинг, а не реальность, формирует наше BIM-представление, а большинство людей оперирует скорее рекламными лозунгами, чем пониманием

реальной технологии. Это ощущение усиливается при общении с пользователями, руководителями, коллегами по цеху, дилерами, СМИ, представителями вузов и экспертиз, чиновниками – агрессивная популяризация технологии BIM привела к мнению о всесильности этой, без сомнения, перспективной, но все-таки еще развивающейся технологии. Сейчас понятие BIM (информационное моделирование) начинают слишком широко и вольно трактовать: помимо прямого «штатного» применения, фантазируют на тему потенциальных областей применения («забывая» добавлять, что во многом это пока химеры), пытаются внедрять BIM в несвойственные области, пропагандируя единую модель как свершившееся понятие... Понятно, что в основе всего этого мифотворчества лежит желание продать: «Купи BIM, иначе проиграешь». В результате появляются люди, которые принимают решения о внедрении BIM под маркетингово-политическим давлением, а пользователи остаются один на один с «новомодным» BIM и необходимостью в срок выполнять проекты, самообучаться, внедрять, выпускать рабочую документацию и пр. И в общем-то действительно хорошая технология оказывается под угрозой дискредитации...

Также в ходе встреч у меня интересуются: «зачем мы разрабатываем классическую САПР?», «как платформа папоCAD позиционируется относительно современной технологии BIM?», «где наше место на рынке систем проектирования?» (например, последнее моё интервью на портале *isicad.ru*). А нормальный ответ на эти вопросы не дашь, пока не объяснишь общую ситуацию на рынке...

Именно поэтому у меня возникло желание написать обобщающе-аналитическую статью, отражающую мое понимание рынка BIM: когда начинаешь раскладывать по полочкам, на многое начинаешь смотреть под другим углом и с другим пониманием. А открытое обсуждение позволяет самому осознать новые грани интересующей технологии. Итак, давайте проанализируем текущую ситуацию на российском рынке САПР в области гражданского строительства – области, в которой термин BIM изначально и был сформулирован.

### Введение в статью

Все материалы, цифры, оценки и выводы, приведенные в этой статье, отражают мой опыт работы на рынке САПР для промышленно-гражданского строительства. За 17 лет работы в компаниях CSoft и «Нанософт» (Москва) я занимался техническим сопровождением двух самых популярных BIM-решений (ArchiCAD и Revit), проводил

[Новости \(/information/news/\)](/information/news/)[Акции](#)[\(/information/special\\_offers/\)](/information/special_offers/)[Мероприятия \(/actions2/\)](#)[Статьи \(/information/articles/\)](#)[Блоги \(/information/blogs/\)](#)

Tweet

Нравится

1

работы по локализации обоих продуктов, участвовал в десятках международных семинарах GRAPHISOFT, Autodesk, Trimble, Tekla и других вендоров, часто сам организовывал их в России, провел тысячи бесед с разработчиками конкурирующих систем, проектировщиками, начальниками отделов САПР, BIM-менеджерами, руководителями различных типов проектных организаций. За последние шесть лет я обследовал около 30 российских организаций Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Челябинска, Красноярска, Тюмени, Саратова, Пскова, Тулы и других городов, проконтролировал сотни внедрений, обучений, вебинаров. В конце концов, сейчас я активно влияю на разработку российской САПР-платформы (nanoCAD), которая развивается в условиях популяризации BIM-технологий, и очень внимательно анализирую, что можно было бы включить в наш продукт, чтобы сделать информационное моделирование более практичным для российских проектировщиков.

Но несмотря ни на что хотелось бы особо подчеркнуть: мой опыт предвзят, он может не совпадать с вашим. В частности, мой анализ по большей части касается проектирования общественно-гражданских зданий и не затрагивает рынок промышленного проектирования, который не является моей «родной» областью и имеет свои особенности и использует собственное программное обеспечение. Именно поэтому я надеюсь на плодотворное обсуждение данной статьи и, рассчитывая на обратную связь, буду признателен любым конструктивным замечаниям и дополнениям, отражающим ваш опыт.

В процессе изложения я продемонстрирую ход своих мыслей и схему анализа. Делаю это, чтобы любой желающий смог «заточить» этот анализ под свою ситуацию, область деятельности и сделать свои выводы. А может и аргументировано покритиковать меня. В целом, все материалы, изложенные в статье, можно свободно использовать в своих целях для последующего анализа, поиска нового решения, переработки и публикации новых материалов.

## Введение в анализ

Чтобы начать анализ, мы начертим две оси: по горизонтали разместим проектные специальности, которыми занимаются ваши проектировщики, а по вертикали – насколько предложенное решение закрывает задачи проектировщика (на 100% или меньше).

### *Подробнее о горизонтальной оси*

Обязательный к применению ГОСТ Р 21.1101-2013 (приложение Б) рекомендует рабочие чертежи основного комплекта распределять примерно по 40 маркам (и список марок может расширяться!). При этом марки чертежей – это основной результат работы проектных организаций. То есть, если мы анализируем САПР как основной инструмент проектировщика, одна из важнейших оценок качества этого инструмента – ответ на вопрос: «насколько предложенный инструмент помогает при выпуске рабочей документации». При гражданском проектировании (навскидку) выполняется около 20-25 марок, распределенных по 9-10 проектным отделам. Это могут быть:

- отдел инженерных изысканий;
- отдел генеральных планов;
- архитектурный отдел;
- строительный отдел;
- технологический отдел;
- отдел водоснабжения и водоотведения;
- отдел отопления, вентиляции и кондиционирования;
- отдел электроснабжения и электроавтоматики;
- отдел обеспечения связи.

Ориентировочные доли этих отделов приведены на рис. 1. Обратите внимание, что в общем случае сложно выделить приоритет каких-либо отделов: все специальности важны. Конечно, от организации к организации состав отделов может меняться: какие-то отделы сливаются, другие (в силу высокой доли работ) разделяются. Так, могут быть выделены отделы по проектированию наружных сетей, газоснабжения, теплоснабжения, электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики, проектов организации строительства и т.д. Обычно выделяются сметный отдел и отдел выпуска проектов. И не забываем руководителей – бюро главных инженеров. Их всех нужно оснастить инструментами, помогающими в каждодневной работе.



Рис. 1. Процент распределения работ по отделам типовой проектной организации из области гражданского строительства

В анализе будут отражены далеко не все марки, разбитые по четырем направлениям: земля, архитектура, конструкции и инженерия. Но и этого будет достаточно для наглядности. Конечно, вы можете расширить/сократить горизонтальную ось теми марками, которые вам интересны, и таким образом произвести более полный анализ, привязанный к вашей ситуации. Итак, у нас получается следующее исходная ситуация (рис. 2).

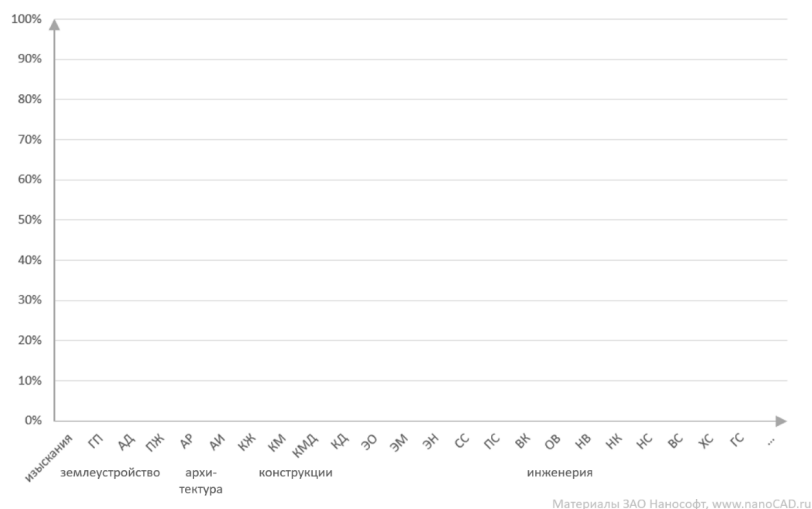


Рис. 2. Рассмотрим ряд марок чертежей – именно эти специальности мы будем анализировать

## Обзор BIM-решений на проектом рынке гражданского строительства

Начнем анализ с обзора популярных в нашей стране западных BIM-решений и таким образом ответим на вопрос «что можно предложить из BIM для каждой специальности».

### ArchiCAD – BIM-решение от компании GRAPHISOFT

Начнем с одного из самых популярных BIM-решений среди архитекторов – ArchiCAD. Даже из названия понятно, что основная область применения продукта – архитектура. Чертежи раздела – «АР» (архитектурные решения) и «АИ» (интерьеры). В ArchiCAD есть и универсальные инструменты моделирования, и инструменты оформления-выпуска рабочей документации, и развитые средства импорта-экспорта данных, и визуализация, и много-много всего, что необходимо архитектору для каждодневной работы. Насколько удовлетворяет ArchiCAD архитекторов как инструмент? Учитывая, что в рамках организации существует ряд работ, связанных с согласованиями, оформлением записок, работой с нормативно-технической документацией, вряд ли эффективность всех этих работ достижима на 100%. Но думаю, что 60-90% – достаточно реалистичный процент. При этом, если архитектор сконцентрирован на чистой архитектуре (частная практика), показатель будет приближаться к 90%, а если занимается архитектурой в рамках отдела в проектной организации, то данные могут несколько снижаться из-за более широкого круга решаемых задач: специализация по визуализации, проведение дополнительных расчетов, макетирование, оформление таблиц и т.п.

Можно ли в ArchiCAD выполнять другие разделы? Можно, но слишком трудозатратно: несмотря на то что инструменты трехмерного моделирования и оформления рабочей документации продукта достаточно универсальны, выполнять другие разделы с помощью ArchiCAD – это примерно то же, что на кульмане вычерчивать трехмерные линии: то есть минимум автоматизации – максимум ручного труда. Лучше поискать более специализированные под раздел решения...

Итак, наносим ArchiCAD на график как BIM-инструмент для архитекторов (рис. 3).

Что можно предложить конструкторам? Одно из самых мощных (и дорогих) строительных решений – это Tekla Structures. Оно превосходно решает задачи, связанные с металлоконструкциями, несколько хуже – с железобетонными конструкциями (данный раздел находится в активной разработке) и вообще не предназначен для проектирования деревянных конструкций. Отличает продукт возможность работать с проектами больших размеров (детализированный проект металлической градирни в одном файле – стандартные объемы для Tekla), великолепная база типовых узлов и инструменты создания собственных типовых решений, средства компоновки и выпуска документации (в том числе, можно замахнуться и на КМД), интеграция со станками с ЧПУ и огромное число автоматизированных функций, «заточенных» под задачи конструкторов. Но Tekla Structures не занимается прочностными расчетами, сконцентрировавшись на построении физической модели проекта, поэтому сократим способность решать задачи проектировщика до 20% (по моему опыту – примерная доля расчетов в общем числе работ инженера-конструктора). И, конечно же, продукт не претендует на смежные отрасли, например, архитектурную часть в нем выполнять не имеет смысла: по аналогии с ArchiCAD – «минимум автоматизации, максимум ручного труда». Наносим Tekla Structures на график (рис. 3).

Еще одно популярное решение на российском рынке – это инструмент для инженеров MagiCAD. Он позволяет строить трехмерную модель, производить инженерные расчеты, собирать спецификации и получать отличные результаты в кратчайшие сроки. Продукт состоит из модулей, которые закрывают (судя по описанию) многие инженерные разделы, но наибольшей популярностью у инженеров пользуются модули, связанные с отоплением, вентиляцией и кондиционированием – в этих разделах степень удовлетворения может достигать 90%. Кроме того, данным решением можно закрыть проектирование наружных сетей (тепло, газ), водоснабжение (в меньшей степени). К сожалению, на сегодняшний момент проводная часть (электрика, телефония, Интернет, системы доступа и т.п.) реализована в разы хуже, поэтому на графике ограничу применение продукта лишь соответствующими разделами.

Минусы MagiCAD заключаются в высокой цене, невысокой привязкой к российским стандартам оформления и необходимостью создания полноценной трехмерной модели на самых ранних этапах проектирования (это зачастую требует существенного переобучения инженеров, которые привыкли начинать с проработки принципиальных схем инженерной системы). Но самое главное: MagiCAD базируется на сторонних платформах (AutoCAD и Revit), из-за чего некоторые аналитики исключают MagiCAD из состава BIM-решений. Этот фактор понижает степень удовлетворения решения на 10-20% – вся оформительская часть будет выполняться инструментами AutoCAD; MagiCAD предоставит выверенные автоматически обновляемые заготовки видов.

Какие еще разделы можно закрыть с помощью BIM-решений? Вы можете их предложить? На мой взгляд, разделы закончились. С допущениями к BIM-решениям можно отнести AutoCAD Civil как инструмент отдела генплана, но по сути он изначально строился как приложение к базовой платформе (AutoCAD) и не совсем соответствует принципам BIM-решений (единая база данных проекта, интеллектуальная интеграция со смежными решениями на уровне BIM-моделей). Но чтобы расширить концепцию BIM на весь ряд продуктов, мы можем включить Civil в анализ – выделяю его, как и MagiCAD, отдельным цветом, чтобы обозначить описанную ситуацию (рис. 3).

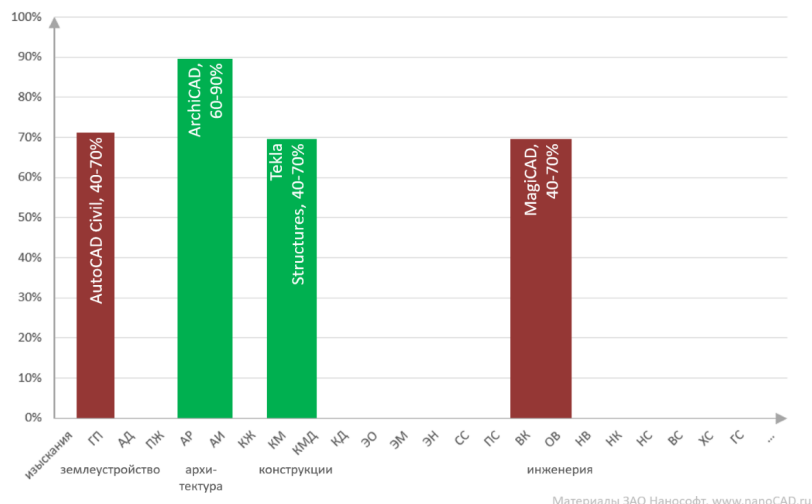


Рис. 3. Первый шаг – наиболее популярные BIM-решения, распределенные по разделам

Все остальные BIM-решения являются конкурентами к уже перечисленным. Добавим их на график.

#### *Revit – BIM-решение от компании Autodesk*

Начнем эту часть анализа с семейства (или, по другой терминологии, – платформы) Revit от компании Autodesk, которая и ввела в наш лексикон маркетинговый термин «BIM». Появился Revit в 2004 году и некоторое время поставлялся в трех отдельных вариантах (Architecture, Structure, MEP). Сейчас это одно решение с различными настройками в составе комплекта Building Design Suite. Оно конкурирует с перечисленными выше BIM-решениями, позиционируясь как единое решение от одного поставщика (поэтому его и перестали продавать разрозненно). Но в анализе мы уйдем от умелого маркетингового хода компании Autodesk («Revit – BIM-инструмент для всех») и проанализируем его с точки зрения привязки к разделам проекта.

По моему мнению, самая сильная сторона Revit на данный момент – это строительные конструкции. В продукте применяется ряд интересных технологий, которые позволяют построить аналитическую модель, совмещенную с физической. Кроме того, реализованы инструменты как для проектирования металлоконструкций (КМ), так и для железобетонных изделий (армирование, сборный ЖБ). Но, к сожалению, так же, как и в Tekla Structures, в Revit нельзя закрыть расчетную задачу. И хотя из года в год производятся разной степени успешности попытки интегрировать Revit с расчетными программами (SCAD, Лира, Robot, SOFiSTiK), стабильно работающего решения «из коробки» до сих пор нет. Поэтому процент удовлетворения продуктом понижаю на 20%.

Главная особенность Revit заключается в том, что в нем практически нет 2D-редактора (встроенный – очень слабый): подразумевается, что вся документация автоматически строится из 3D-модели. К сожалению, на практике необходимость проработки 2D-видов остается (оформление рабочей документации, узлов, типовых решений, немоделируемых участков и т.д.), а наличие качественного 2D-редактора для BIM-систем по-прежнему необходимо. Эта задача перекладывается на AutoCAD, поставляющийся в комплекте с Revit, то есть к базовому BIM-решению добавляется еще один программный продукт. Это понижает степень удовлетворения от Revit по всем разделам процентов на 10-20% (как и в случае с MagiCAD). Таким образом, по данной части я оцениваю Revit в 30-50%.

Следующий по функциональности раздел Revit – это архитектурная часть. Очень интересно реализован механизм построения концептуальных моделей, моделирования свободных форм и параметрического моделирования. Это очень важный инструмент построения семейств (собственных нетиповых объектов), который теоретически позволяет не зависеть от библиотек объектов. Но в то же время в Revit все еще нет многих элементарных вещей типа четверти у проемов, мансардных, полувальмовых кровель, режима редактирования модели в перспективном виде, размещения одного вида на нескольких листах, возможности использовать определенный вид как подложку на листе для компоновки чертежа и т.п., что делает, по моему мнению, Revit менее удобным инструментом для архитекторов, чем, например, ArchiCAD. Выставляю степень удовлетворения продуктом в 30-50%, учитывая слабый 2D-редактор и несовершенный, с моей точки зрения, инструментарий по архитектуре.

Самый неразвитый, на мой взгляд, раздел Revit – инженерная часть (MEP). Хотя этот инструмент и заявляется как решение для всех видов инженерных специальностей, собственно специализированные средства для инженеров Revit практически предлагает очень слабые. Да, функционал позволяет создать трехмерную модель какого-либо инженерного раздела, используя Revit как моделирующий инструмент, но эта модель совершенно не зависит от расчетов, влияние одних объектов на другие минимально, а библиотека объектов достаточно слаба. Revit до сих пор не строит аксонометрические схемы (как все западные продукты он предлагает изометрию), принципиальные схемы, спецификации, формируемые по российским стандартам. Конечно, пользователи пытаются найти выход из ситуации – например, спецификации могут создаваться путем наложения нескольких таблиц одна на другую. Но что будет с такими таблицами, если проект сильно поменяется? Правильно, таблицы разъезжаются, схемы переделяются, расчеты пересчитываются отдельно с большой долей ручного труда – не совсем BIM подход. Но самая принципиальная проблема, как ни удивительно, – точное соответствие трехмерной модели и представленных 2D-видов, что важно для архитектуры, но совершенно бесполезно для инженерии. Продемонстрирую на примере: посмотрите на батарею отопления – в реальности (а значит и в трехмерной модели) к батарее подходят трубы, расположенные друг над другом. На плане, автоматически построенном BIM-системой, такие трубы сольются (это будет точная копия модели, вид сверху), а в действительности трубные системы должны вычерчиваться на плане двумя линиями, расположенными рядом. Налицо несоответствие трехмерной модели и чертежа. И таких моментов множество: розетки, щитки, кабеленесущие системы, задвижки и прочие объекты в плане и трехмерном пространстве располагаются в разных точках пространства. В AutoCAD MEP в свое время для этих целей использовались многовидовые блоки, но и они не решали проблему принципиально – большинство BIM-решений до сих пор с такими ситуациями справляется очень плохо.

Но и это еще не все: самое главное, что должна обеспечивать инженерная BIM-система – взаимосвязь данных с расчетами, которые кардинально влияют на принимаемое проектное решение. Расчеты – это не просто выбор оборудования или отдельная дополнительная часть проекта, обосновывающая принятое решение. В инженерии от расчетов зависят сам проект, его геометрия, структура, класс решения. Расчеты служат основой для согласования проекта с Заказчиком и принятия проектного решения, для проработки разных вариантов проекта. А именно инженерных расчетов в Revit MEP нет.

Сейчас для этих целей пытаются использовать сторонние расчетные модули (например, Dypamo или API-интерфейс), однако это скорее внедренческая работа, которую способен выполнить специалист высокого класса, но не массовая технология. По сути западный инструмент становится во большей части бесполезным для российского инженера.

Поэтому я оцениваю степень удовлетворения от Revit в инженерной части не выше 10-20%: да, с помощью универсального моделирования Revit можно построить визуализационную трехмерную инженерную модель любого раздела и даже соединить ее с архитектурно-строительной моделью, но ценность этой модели примерно такая же, как для конструктора модель в 3ds Max или в Sketch Up. Скорее такую модель строят для того, чтобы проверить разработанный «классическим» способом проект, чем изначально проектировать инженерную часть в полном объеме в среде Revit.

Кстати, последнее является основным преимуществом платформы Revit: благодаря тому, что между архитектурной, конструкторской и инженерной моделью используется общий формат данных (формат RVT), появляется возможность без особых усилий собрать единую BIM-модель проекта и визуализировать ее с высокой степенью детализации. Часто этим пользуются для финальной проверки и согласования проекта. Нередко данную возможность Revit применяют для контроля проекта: на определенных этапах у подрядной организации можно заказать воссоздание трехмерной BIM-модели по текущей документации проекта и проверить на ней ошибки, допущенные при использовании классического проектирования. Эта услуга пользуется все большей популярностью на рынке. Наличие единой модели повышает доверие к проекту (с высокой долей вероятности проект проработан более точно), позволяет создавать огромное количество красивых презентационных материалов (которые активно используют, например, маркетологи Autodesk при продаже Revit).

В любом случае, польза от единой модели неоспорима и великолепно иллюстрирует перспективы развития технологии BIM. На итоговом графике (рис. 4) я выделил Revit отдельным цветом и приблизил участки Architecture, Structure и MEP друг к другу (но еще не соединил!) – пожалуй, на сегодняшний день Revit наиболее ярко демонстрирует идеальную концепцию BIM.

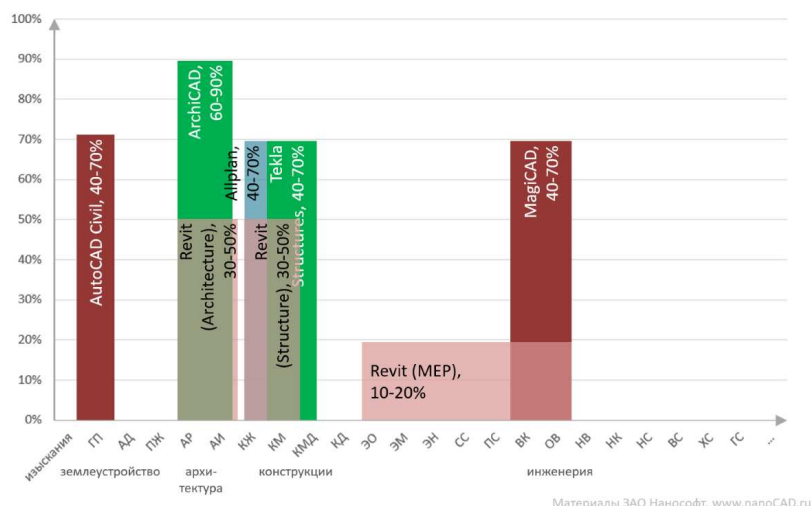
#### *Allplan – BIM-решение от компании Nemetschek*

Следующим решением, уже давно представленным на российском рынке, является комплекс Allplan, который охватывает многие разделы и разрабатывается строительным концерном Nemetschek. Изначально это программное обеспечение было предназначено для проектирования несущих конструкций (скорее, для собственных нужд), но постепенно (путем поглощения смежных решений) расширилось на всю линейку AEC (архитектура, строительство, инженерия), объединившись в модульную структуру. Наибольший эффект от внедрения комплекса наблюдается при полном переходе на него организации, что требует существенных финансовых и организационных затрат: даже чертежников лучше переводить на двумерное черчение в рамках модулей Allplan, что на практике трудноисполнимо. На мой взгляд, именно поэтому (а также по ряду иных факторов) широкого распространения программный продукт так и не получил. Тем не менее, в России есть организации, которые достигают неплохих результатов автоматизации, выстраивая в Allplan трехмерные интеллектуальные модели. Особенно впечатляющие результаты получаются в конструкторской части КЖ и КЖИ (на мой взгляд, это основная область применения Allplan).

Отдельный вопрос – является ли Allplan BIM-решением. В программном продукте модель базируется на файловой структуре (а не на базе данных), а разные участки проекта собираются в модель через внешние ссылки. Этот метод работы скорее в стиле «классических» вертикальных специализированных САПР-инструментов. Но компания Nemetschek позиционирует Allplan именно как BIM-решение, поскольку в основе модели лежит интеллектуальное взаимодействие объектов, а не черчение...

Мне сложно оценить Allplan по степени удовлетворения продукта, так как я редко сталкивался с компаниями-пользователями, например, в архитектуре или инженерии, но инженеры-конструкторы оценивают Allplan в 40-70% – так же, как и Tekla, но со смещением в область проектирования железобетонных конструкций. Так и внесем в график.

Пожалуй, мы перечислили все западные BIM-решения, популярные в России. Теперь зафиксируем результат анализа на графике (рис. 4).



Материалы ЗАО Нанософт, [www.nanoCAD.ru](http://www.nanoCAD.ru)

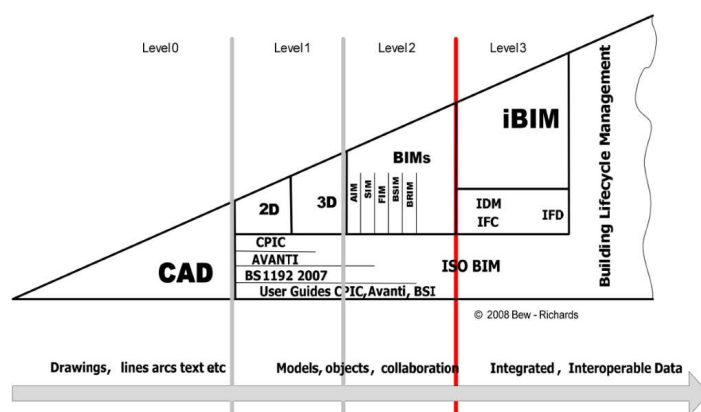
Рис. 4. Западные BIM-решения, распространенные в РФ и распределенные по разделам проекта

### Российские BIM: импортозамещение или отставание?

Есть ли отечественные BIM-решения, способные выполнять роль импортозамещения, или мы безнадежно отстали? А может в России вообще не нужны BIM-решения? Попробуем ответить на эти вопросы.

#### Уровень зрелости российского BIM-рынка

Но прежде чем анализировать российские программные продукты, бросим еще один взгляд на сложившуюся ситуацию. Рассмотрим классическую диаграмму, которая называется Модель Бью-Ричардса «Уровни "зрелости" BIM» (рис. 5).



© 2008 Bew - Richards

Источник: <http://www.bimtaskgroup.org/wp-content/uploads/2012/03/BIS-BIM-strategy-Report.pdf>  
Дополнительно: <http://openbim.ru/events/news/20140910-0937.html>

Материалы ЗАО Нанософт, [www.nanoCAD.ru](http://www.nanoCAD.ru)

Рис. 5. Классическая модель Бью-Ричардса «Уровни "зрелости" BIM»

Если вас интересует происхождение этой модели, то я рекомендую обратиться к первоисточнику<sup>1</sup>, переводу статьи Михаэля Смита (Michael Smith)<sup>2</sup> и, наконец, к статье В. Талапова «Технология BIM: уровни зрелости»<sup>3</sup>. Модель Бью-Ричардса демонстрирует принципиальный переход от классических чертежных САПР, которые предусматривали технологию работы по аналогии с работой на кульмане (уровень 0), к некоему идеальному iBIM-решению, которое работает в единой среде, объединяющей мультидисциплинарную модель, управление проектом, финансовым анализом и контролем (уровень 3). При этом рассматриваются промежуточные положения: от простейших приложений, которые автоматизируют труд проектировщиков за счет более интеллектуальной работы с объектами (уровень 1), к более интеллектуальным решениям, «заточенным» на дисциплину и трехмерную модель (уровень 2). На уровне 1 могут располагаться как 2D-, так и 3D-решения – думаю, что большинство читателей понимает, о чем идет речь. Например, приложение СПДС GraphiCS к платформе AutoCAD – это типичный пример 2D-решения уровня 1. А AutoCAD Architectural Desktop – пример 3D-решения уровня 1. Кстати, и AutoCAD Civil, и MagiCAD, которые мы нанесли на график (рис. 4) и отнесли к BIM-решениям, располагаются на первом уровне.

А есть ли вообще решения, которые находятся на втором уровне «зрелости BIM», то есть являются BIM-решениями по модели Бью-Ричардса? Я думаю, что из перечисленных мной продуктов в явном виде пока ни один не готов ко второму уровню, который предполагает цельный механизм междисциплинарного взаимодействия (хотя бы на уровне обменных форматов). Ближе всех – чистые BIM-решения типа ArchiCAD, Revit, Tekla благодаря своему цельному подходу и работе с проектом как с базой данных. Но пока BIM-решения не будут увязываться с финансовыми системами и системами управления проектом (связка «проект-ресурсы»), пока не будут осуществлены визуализация графика работ, автоматический поиск коллизий и четкие стандарты взаимодействия, по которому все это должно работать, уровень 2 остается теоретическим. По моему мнению...

Собственно, основная масса проектировщиков в России (а также, как мне кажется, и в остальном мире) в области гражданского проектирования сейчас находится на уровне 1: пожалуй, очень сложно найти тех, кто работает с чистой 2D-САПР (уровень 0) – обычно пользователи применяют хотя бы набор 2D-блоков и небольших скриптов, а это уже автоматизация, которая позволяет отойти от «чистого» черчения. В свою очередь, самые передовые компании сейчас пытаются перейти с первого уровня на второй, организуя взаимодействие между используемыми решениями по внутренним стандартам или вручную дорабатывая приложения, настройки, конверторы. А некоторые страны даже стараются подстегнуть этот процесс, выпуская требования к сдаваемым проектам и таким образом развивая BIM-технологии. Я не могу назвать это сложившимися технологиями (скорее, исследования и техническая проработка решения), но в результате таких усилий и появляются уникальные инновационные проекты.

Но может ли Россия перейти на уровень 2 и далее на уровень 3? Без сомнения, может – это абсолютно эволюционный процесс. Никто не мешает в России заполнить горизонтальную ось специализированными BIM-решениями (когда под каждую проектную специальность подбирается/разрабатывается собственный интеллектуальный инструмент), увязать их в единый технологический BIM-процесс и отладить данное взаимодействие, зафиксировав результат в виде прототипа стандарта, увязать САПР с системами управления проектами и финансами, научить проектировщиков получать результат проектной деятельности в виде (возможно, заново) стандартизованной рабочей документации... И тогда можно будет констатировать, что мы будем приближаться к уровню 2 по модели Бью-Ричардса. Для всего этого нужно иметь как минимум потребность со стороны рынка, а как максимум – организовывать серьезную согласованную работу, основанную на регулярных инвестициях...

В противном случае мы также достигнем уровня 2, но несколько позже других. И вынуждены будем применять западные стандарты, технологии, программное обеспечение, а возможно, и специалистов. И это совсем другой путь развития...

Но все же давайте рассмотрим решения, которые претендуют на реализацию BIM-технологий...

#### ***Renga – BIM-решение от компании АСКОН***

В конце 2014 года российская компания АСКОН выпустила импортозамещающее решение Renga (невнятный намек на Revit?). Позиционируется инструмент как архитектурное решение с перспективой развития в конструкторскую и инженерную часть (Structure и MEP соответственно). На данный момент решение скорее предназначено для концептуальной проработки архитектурной части проекта.

Тем не менее, Renga имеет все признаки BIM-подхода: проект – это база данных, а не набор файлов, модель – один файл, а не собранная из внешних ссылок вручную обновляемая модель, данные – взаимосвязанные и взаимовлияющие, виды – автоматически формируемые и обновляемые. Из особенностей данного решения: у Renga (аналогично Revit) сейчас практически нет полноценного 2D-редактора для оформления документации, а какая будет стратегия развития в этой части – увидим в будущем (на момент подготовки статьи АСКОН объявил об объединении Renga с КОМПАС-3D, в котором инструментарий по оформлению рабочей документации более развит). В целом Renga сейчас – это скорее продукт-надежда. Мне кажется, что в ближайшее время следует ожидать развития продукта как вглубь, так и вширь, но работы впереди еще очень много. Сможет ли потянуть такую разработку АСКОН? Не знаю, но искренне желаю успехов коллегам.

По итогу анализа, учитывая то, что концептуальная часть занимает не более 10% всего архитектурного раздела, для Renga на данный момент нельзя выделить больше (рис. 6).

#### ***BIM-решение от компании CSoft Development***

Компания CSoft Development уже давно работает на рынке САПР и занимается выпуском специализированных решений, «заточенных» под проектные специальности. Основная доля этих продуктов работает под платформу AutoCAD. Но в последнее время часть приложений портируется под российскую САПР-платформу nanoCAD, комплектуясь с ней в единое законченное решение – nanoCAD СПДС, nanoCAD СПДС Железобетон, nanoCAD СПДС Стройплощадка и т.д.

Однако основная масса решений компании CSoft Development не может относиться к BIM-решениям: это либо приложения, скорее автоматизирующие ручной рутинный труд, либо совершенно отдельные специализированные инструменты, предназначенные для решения околопроектных задач (расчеты, векторизация, создание архивов электронной документации, библиотеки нормативных документов). Если анализировать САПР-решения, то они располагаются в начале либо в центре первого уровня по модели Бью-Ричардса (рис. 5).



Тем не менее, ряд решений выстроен с прицелом на более современные технологии и их можно отнести к BIM-решениям:

- комплекс *Model Studio* для проектирования промышленных объектов. Область применения данного комплекса выходит за рамки статьи, поэтому я не стану выносить данные решения на график (рис. 5). Но хотелось бы отметить, что рынок проектирования промышленных объектов уже давно нуждается в комплексном трехмерном проектировании (используя собственную терминологию), и комплекс *Model Studio* активно развивается в соответствии с этими запросами, выстраивая интеллектуальную трехмерную единую модель, которую в дальнейшем можно использовать для согласования, выпуска рабочей документации, специфицирования, эксплуатации и т.д.;
- часть комплекса *Project Studio<sup>CS</sup>*, состоящего из пяти разделов: *Электрика, СКС, ОПС, ВК и Отопление*. Решения интересны тем, что не просто «заточены» под рынок гражданского проектирования, но и закрывают уникальные разделы, связанные с кабеленесущей частью здания – ни одно западное решение здесь не составляет серьезной конкуренции. При этом основная задача программных продуктов данной серии – выпуск рабочей документации, а технология BIM – скорее инструмент, который позволяет автоматизировать работу проектировщика и уйти от рутины «классического черчения». Рассмотрим суть данных решений подробнее на примере электрики.

*Project Studio<sup>CS</sup> Электрика* предлагает автоматизированное проектирование в части силового электрооборудования (ЭМ), внутреннего (ЭО) и наружного (ЭН) электроосвещения промышленных и гражданских объектов. В программном продукте выстраивается динамическая электротехническая модель проекта – от потребителей (источников света, оборудования) через распределители (розетки, выключатели) по кабеленесущей системе (КНС) к щиткам, трансформаторам, питающим входным линиям. В процессе проектирования программа помогает при создании каждого участка – например, при разработке КНС вы полностью контролируете тип лотков, способ монтажа/крепления, а при подключении оборудования не прокладываете каждый провод, а просто подключаете оборудование с использованием трасс КНС с учетом заполняемости лотков, характера оборудования и применяемых кабелей (в которых, к примеру, автоматически подбирается число жил). Фактически вы строите единую BIM-модель электрической части здания, с помощью которой в дальнейшем можете имитировать различные ситуации: анализировать освещенность в помещениях, наблюдать поведение системы при коротком замыкании, узнавать падение напряжения на концах линии. При этом трехмерная модель – один из генерируемых видов электротехнической модели. Единая база проекта позволяет вам в автоматическом режиме получать согласованный кабельный журнал, спецификацию оборудования, влиять на оформление чертежей (выноски, маркировки оборудования) и фактически получать связанную обновляемую рабочую документацию. Без сомнения, это существенная автоматизация по сравнению с ручной или полуавтоматической (с помощью блоков) разработкой раздела, а построение BIM-модели становится частью работы проектировщика, а не предназначена только, например, для визуализации.

В 2009 году комплекс *Project StudioCS* совершил революцию – он был запущен на платформе *naoCAD* и начал поставляться как единое решение. И если до этого момента *Project StudioCS Электрика* можно было назвать BIM-решением с натяжкой, поскольку в качестве базовой платформы к нему требовался *AutoCAD* (аналогично *MagiCAD* и *AutoCAD Civil*), то теперь *naoCAD Электро* (решение на платформе *naoCAD*) является законченным BIM-решением для инженера-электрика с возможностью не просто создавать информационную модель стадии проекта, но и выпускать рабочую документацию. Я оцениваю степень удовлетворения от *naoCAD Электро* в 40-70%: расчеты, проектирование и выпуск рабочей документации позволяют добиться отличных результатов в кратчайшие сроки. При этом в продукте динамично развиваются импортно-экспортные функции (передача данных в смежные решения), качество генерации трехмерной модели, библиотеки оборудования, дополнительные электротехнические разделы (например, расчет молниезащиты) и т.д.

Другие инженерные решения *CSoft Development*, переведенные на платформу *naoCAD*, предлагают инженерные BIM-решения для следующих специальностей:

- *naoCAD ОПС* – автоматизированное проектирование охранно-пожарной сигнализации, систем контроля и управления доступом (СКУД) зданий и сооружений различного назначения;
- *naoCAD СКС* – автоматизированное проектирование структурированных кабельных систем (СКС) зданий и сооружений различного назначения, кабеленесущих систем и телефонии;
- *naoCAD ВК* – автоматизированное проектирование внутренних систем горячего и холодного водоснабжения и канализации, а также водяного пожаротушения с использованием пожарных кранов;
- *naoCAD Отопление* – автоматизированное проектирование систем отопления зданий и сооружений.

Пользователи получают пять инженерных разделов, которые выстраивают пять BIM-моделей в рамках специальностей и оперируют интеллектуальными объектами, связанными друг с другом, с расчетами и с обновлениями при проведении изменений в проекте. Отмечу, что продукты *ВК/Отопление* только начали развитие, поэтому степень удовлетворения я поставлю меньше – примерно 20-40% (рис. 6).

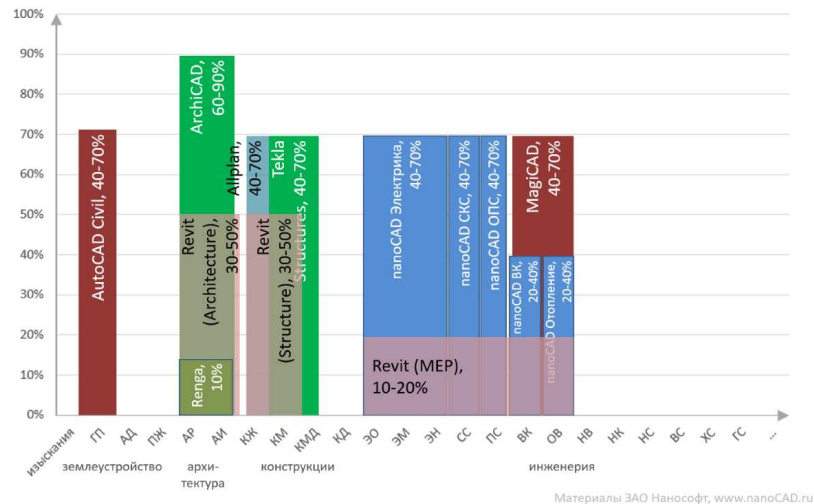


Рис. 6. Российский рынок BIM-решений, дополненный отечественными разработками

## Проценты, решения и прочее

А сейчас следует сказать пару слов о выставляемых мной процентах и вынесенных в анализ решениях: думаю, что эти вопросы будут самыми обсуждаемыми в комментариях, которые может вызвать статья.

1. **Проценты.** На диаграмме отражаются мои экспертные оценки о полноте функционала программы, которые не базируются на каких-либо точных расчетах. Я готов аргументировать их (что, собственно, и сделал выше) и вывести их как средние для универсальной компании, работающей на рынке гражданского проектирования. Процент будет существенно меняться от уровня владения тем или иным BIM-решением и «заточенности» проектной организации. Так, компания, в которой работают специалисты по Revit, ориентированные на проектирование общественных зданий (торговые центры, школы, больницы и т.п.), могут иметь другие приоритеты и, соответственно, иначе оценивать продукты. Хотел бы отдельно подчеркнуть, что каждый читатель волен проставить на диаграмме свои значения, зависящие от своего представления задач, рынка и качества программных продуктов. На мой взгляд, проценты никак не влияют на саму суть анализа.
2. **Решения.** Несмотря на попытку собрать на диаграмме наиболее популярные решения, найдутся знатоки непроанализированных систем (я лично знаю около пяти систем, которые потенциально можно внести в анализ, но, на мой взгляд они либо малоизвестны, либо плохо «заточены» под российские стандарты). Но и можно ли какие-то другие системы вообще отнести к BIM-решениям? Давайте обсуждать...

И, пожалуй, график на рис. 6 отображает все используемые на российском рынке BIM-решения, но не все САПР-решения. Например, для раздела ГП можно внести программный продукт nanoCAD Геоника, который является конкурентом AutoCAD Civil. А для раздела изысканий часто применяется программный комплекс CREDO, построенный на собственном САПР-ядре. Иногда для раздела ОВ используется программный продукт Allklima компании Allbau Software, для электрики – WinELSO на базе AutoCAD, для наружных сетей – Инжклад-Net (также на базе AutoCAD)... Вообще приложений на базе AutoCAD огромное количество: каждая проектная организация подбирает наиболее удобный и экономически оправданный для себя способ работы. Все эти приложения можно отнести к ранним стадиям первого уровня модели Бью-Ричардса, а вот насколько они способны развиваться – это вопрос...

Что я предлагаю вам сделать на этом этапе? Вы можете сделать две вещи:

- сократить/расширить горизонтальную ось графика и удалить/внести разделы, которые решает ваша организация;
- включить используемое (или просто интересующее вас) программное обеспечение, которое может быть полезно вашей организации.

В результате вы получите более цельную картину, на которой четко видны BIM-, «почти BIM» и классические САПР-решения. А проценты удовлетворения позволяют быстро оценить степень автоматизации работ для каждого раздела.

В конце я обычно добавляю на график универсальные САПР типа AutoCAD или nanoCAD. Эти решения, без сомнения, не являются BIM-решениями, но на данный момент органично дополняют автоматизированное рабочее место проектировщика, заполняя пустоты в разделах и функционале предлагаемых решений. В итоге вы получите картину, приведенную на рис. 7.

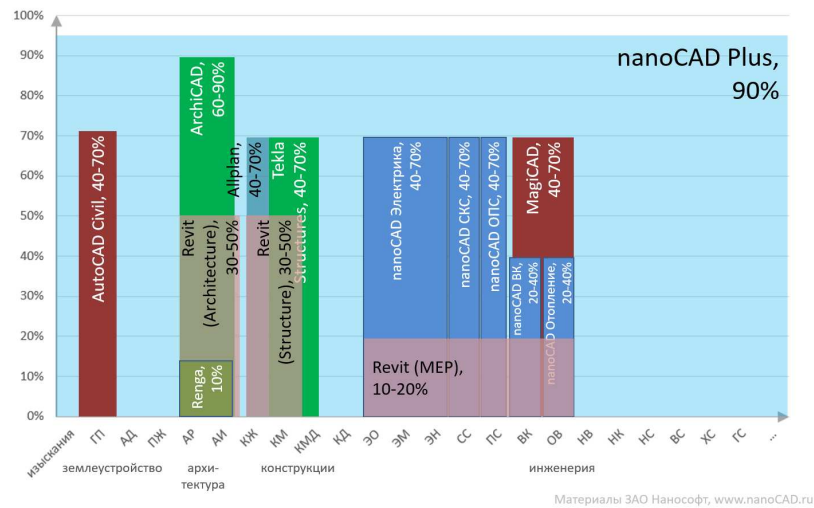


Рис. 7. Диаграмма некоторых САПР- и BIM-решений, используемых на российском рынке

Глядя на этот рисунок, понимаешь, что развитие универсальной САПР – достаточно перспективное направление, и вряд ли в ближайшее время мы сможем полностью отказаться от «классической» системы проектирования в пользу чистого BIM...

## Обменные форматы

Многообразие решений порождает один из главных вопросов: «А как же обеспечить взаимодействие между системами?». Отвечая на этот вопрос, Autodesk активно продвигает свой продукт Revit, рекламируя его комплексный подход, основанный на единой модели. И действительно, модель, созданная в архитектурной части и сохраненная в формате RVT, может использоваться конструкторами и инженерами без каких-либо существенных конвертаций и преобразований. Однако сделать все в рамках одного Revit-файла нельзя: как видно из графика, инженерные решения проигрывают другим специализированным решениям. Кроме того, полученная единая модель имеет проблемы настройки инструментов, размерности (торможение на больших объемах), выпуска рабочей документации и сложности детальной проработки (соотношение трудозатрат при построении точной BIM-модели высоки и существенно возрастают при создании комплексной модели). Конечно, BIM-модели очень привлекательны на стадии проектирования (быстрое изменение проекта, наглядность и многовариантность позволяют найти наиболее интересное проектное решение), но на стадиях рабочего документирования BIM-решения намного слабее и приводят к высоким трудозатратам при оформлении чертежей. Особенно если речь идет о российских стандартах.

Поэтому на практике при работе с Revit также следует придерживаться технологии «связанных моделей», при которой в рамках специальностей собирается несколько интеллектуальных BIM-моделей, которые затем объединяются через внешние ссылки в единую модель. Это наиболее оправданный подход при текущем развитии технологий.

У формата Revit есть один большой минус: с ним умеет работать только Revit, а все сторонние приложения выпадают из BIM-процесса. Поэтому при налаживании процесса применяются более универсальные форматы (рис. 8):

- **2D DWG.** Пожалуй, самый универсальный формат, который используется сегодня для обмена информацией между проектными группами. Очень удобен, если необходимо на базе этих данных выпускать рабочую документацию;
- **3D DWG.** Второй по популярности формат, который позволяет передавать трехмерную модель. К его преимуществам можно отнести то, что геометрию DWG с большой долей вероятности без искажений сможет прочесть большинство указанных решений. А значит появляется возможность на базе полученной информации строить свое проектное решение. Недостаток этого формата заключается в том, что кроме геометрии стороннее приложение не получает никакой дополнительной информации: программы «не знают», что данный набор трехмерных объектов – это стена, а другой – воздуховод. Соответственно, никакого обмена параметрами, атрибутами, информацией между моделями не происходит. А значит, нельзя настроить автоматизацию при передаче данных.
- **IFC.** Новый современный формат, стандартизованный ISO 16739:2013 и позволяющий помимо трехмерной геометрии передавать атрибутивную информацию. Таким образом, при передаче стены (к примеру) из ArchiCAD, одновременно передается информация о строении, теплопроводности, огнеупорности и другие параметры, которые могут использовать в своей работе расчетные и проектные программы.

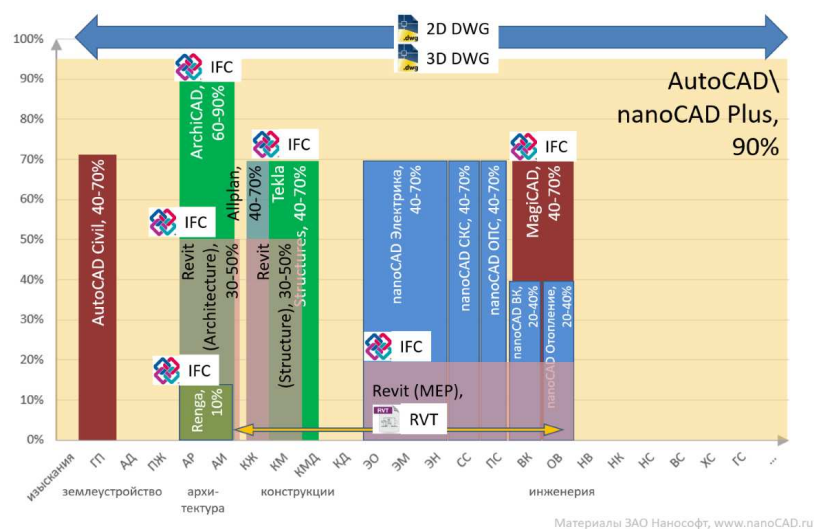


Рис. 8. Область действия популярных обменных форматов

Первые два формата очень просты в использовании и позволяют практически моментально собирать сводные модели – так, на рис. 9 приведен пример модели, объединяющей шесть специальностей: архитектура (BIM-модель из ArchiCAD), электрика, водоснабжение, отопление, безопасность и слабые токи (из инженерных спецрешений «Нанософт»). И все собрано в обычном nanoCAD Plus 7 (навигация, визуальный анализ).

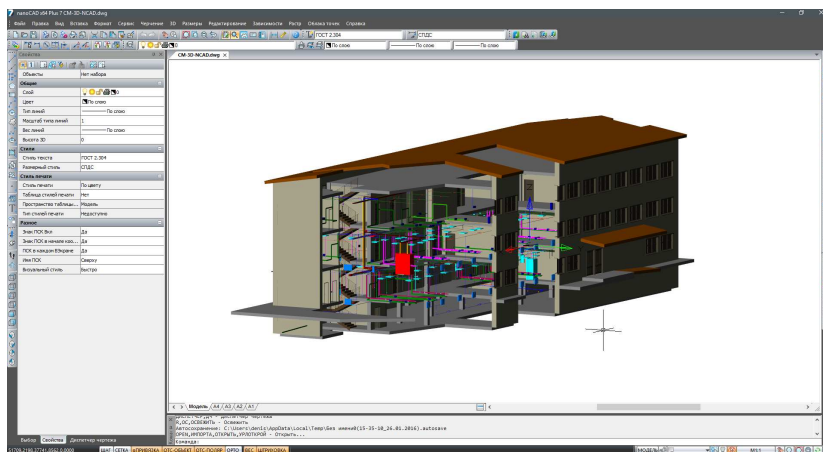


Рис. 9. Шесть специальностей в одной модели: архитектура (из ArchiCAD), электрика, водоснабжение, отопление, безопасность и слабые токи (из инженерных спецрешений «Нанософт»)

Формат IFC сейчас поддерживается во всех современных BIM-решениях и является одним из признаков BIM: если решение не поддерживает формат IFC, его уже сложно отнести к BIM-решениям. Решение, как минимум, должно «уметь» экспортировать спроектированные трехмерные данные в формат IFC со всей геометрией и параметрами объектов.

Есть и решения, которые умеют собирать IFC-модели в сводную модель – например, финская компания Solibri разрабатывает сейчас три продукта:

- *Solibri ModelChecker* – решение, которое объединяет несколько IFC-моделей в одну и позволяет наложить автоматические интеллектуальные проверки: геометрические, логические, атрибутивные и т.д.;
- *Solibri ModelViewer* – бесплатный просмотрщик IFC-моделей, который позволяет не просто визуально проанализировать BIM-модель, но и качественно визуализировать результаты проверки из Solibri ModelChecker;
- *Solibri IFC Optimizer* – бесплатный инструмент по оптимизации IFC-моделей.

С помощью этих инструментов некоторые компании совершают поистине чудесные вещи. Например, специалисты компании «ВЕРФАУ» Петр Манин и Александр Попов настроили процесс, при котором сводная модель на основе IFC, полученная из Revit, MagiCAD и Tekla последовательно проходит порядка 200 проверок и формирует отчет для ГИПов, проектировщиков, Заказчиков и прочих служб на предмет качества проектной BIM-модели. На основе IFC-модели, например, можно проанализировать длину пути эвакуации из помещений, автоматически проконтролировать заданный класс помещения у более чем тысячи помещений в модели, проанализировать площади, размещенное оборудование, взаимное расположение объектов и т.д. (рис. 10).

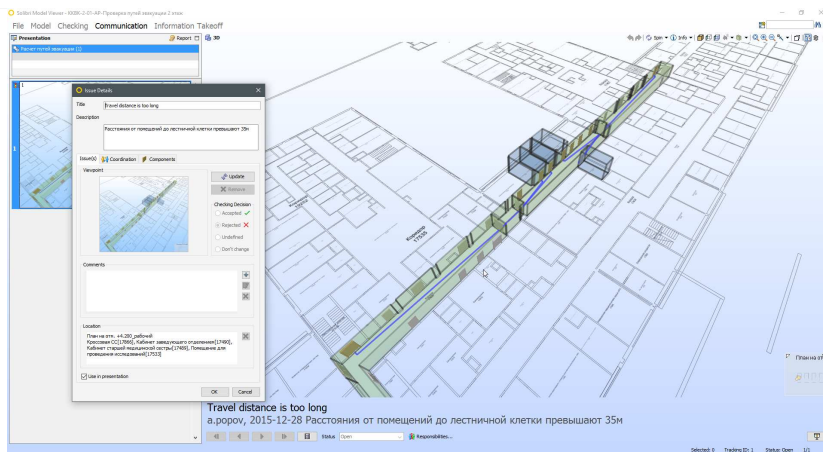


Рис. 10. BIM-модель на основе формата IFC, собранная и проанализированная в решениях финской компании Solibri (пример предоставлен Петром Маниным, «ВЕРФАУ»)

Но решения компании Solibri не единственные: например, у Solibri ModelViewer есть прямой конкурент от компании Tekla – просмотрщик IFC-моделей Tekla BIMsight. В общем, рынок развивается и ищутся пути решения поставленных клиентами задач...

### Что мы видим в результате анализа рынка?

Во-первых, очень важный вопрос «что же такое BIM-решение?». Какие-то инструменты мы сразу можем назвать «BIM-решениями», какие-то определяем как «BIM с допущениями». Почему?

Обратите внимание (рис. 11): если мы ужесточаем признаки BIM-решений и требуем от САПР обязательного универсального трехмерного параметрического моделирования, обладающего качественными инструментами импорта-экспорта с сохранением результатов в централизованную базу данных, то у нас останутся только четыре «истинных» BIM-решения – ArchiCAD, Revit, Tekla и Renga. Но эти решения полностью закрывают только 3-4 раздела проекта – архитектура и конструкции, что катастрофически мало для комплексного проектирования даже в области гражданского проектирования! Именно поэтому определение BIM смягчается, в анализ включают другие САПР-решения (AutoCAD Civil, MagiCAD, nanoCAD Электро/ОПС/СКС и т.д.) – так область применения BIM становится более комплексной.

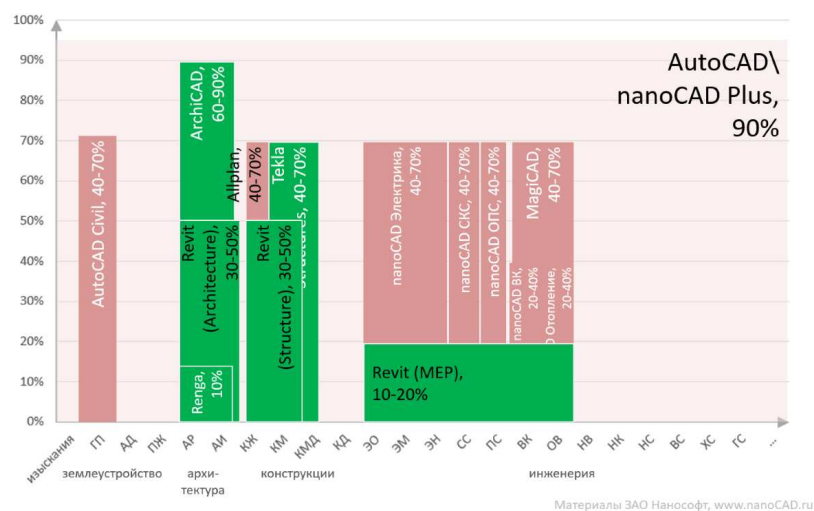


Рис. 11. «Истинные» BIM-решения (зеленые), «с допущениями» (красные) и классические САПР (розовые)

На мой взгляд, во многом термин «BIM» – это продукт маркетинговых войн. Autodesk активно позиционирует свои решения как «истинные BIM», поскольку они не просто «закрывают» несколько разделов, но и обеспечивают единый формат между этими разделами (то есть интеллектуальную передачу данных). Другие программные продукты переориентировались и объявили о своей принадлежности к классу BIM, расширяя определение на новые рынки и внося путаницу в стройную концепцию Autodesk, но (положа руку на сердце) они имеют на это право: зачастую данные решения действительно более эффективны в своих «родных» разделах, чем новоявленные «true BIM». Маркетинг пошел дальше и начинает говорить о «BIM-процессах», «BIM-интеграции», о применении BIM в эксплуатации и т.д., но надо понимать, что это еще теория, которая не воплотилась в технологии и требует инвестиций, исследований и проработки. И когда эксперты говорят о том, что в скором

времени проекты будем принимать только в BIM – хм... Я согласен, что этого неплохо было бы достичь, но также хочется, чтобы все понимали, что работы тут непочатый край, а без должной организации это скорее относится к маркетингу, чем к реальности.

Но в целом терминология «BIM – не BIM» не так важна. Если понимать принципы и цель «BIMизации» рынка САПР, действительно есть шанс на достижение новых уровней...

Во-вторых (еще раз подчеркну, но на этот раз особо), посмотрите на рис. 6: на текущий момент все BIM-инструменты закрывают лишь 5-7 разделов, что составляет не более 50% от всей выпускаемой документации для гражданского сектора. И это лишь в теории, в реальности же данный процент гораздо меньше. Данный вывод очень важен: фактически, если мы хотим реального внедрения BIM в России, нам необходимо развивать BIM-решения, расширяя их на «пустующие» разделы и «затачивая» работу подзадачи российских проектных организаций.

Но смогут ли существующие инструменты ответить на этот вызов? Могут, но я сомневаюсь, что быстро. Смотрите: описанная мной ситуация на рынке принципиально не меняется уже более 10 лет – все приведенные инструменты совершенствуются в рамках своих разделов и с трудом выходят на новые разделы. Вспомните, когда в 2004 году Revit вышел на рынок и позиционировался как архитектурный инструмент, он делал в разы больше, чем Renga сейчас. И тем не менее он до сих пор не достиг принципиально более высокого уровня по сравнению с ArchiCAD (который развивается уже 30 лет), направив свое развитие вширь на конструкторский рынок (позиционирование на инженерный рынок скорее маркетинговое). Tekla неторопливо выходит на железобетонное направление, а ArchiCAD даже не пытается выйти за пределы архитектурного инструмента. Развитие – это неторопливый и затратный процесс, и я с улыбкой воспринимаю слова оптимистов о том, что через пять лет мы все будем проектировать в BIM... Я не думаю, что даже за рубежом при всех инвестициях этот путь будет пройден за такой короткий промежуток времени, а уж Россия... Очень хотелось бы сказать, что в России мы проскочим с такой же скоростью, но тогда надо решать массу сопутствующих вопросов...

В-третьих, очевидно, что нужны новые российские BIM-инструменты. Да, на текущий момент самыми развитыми относительно универсальными инструментами являются западные решения. При этом только один вендор (Autodesk) набрался смелости расширять BIM-концепцию на смежные разделы. Хватит ли сил у Autodesk создать универсальное BIM-решение, способное адаптироваться под российские стандарты и требования? Это открытый вопрос.

Но объем рынка настолько велик, что практически любому разработчику сейчас есть чем заняться: нужны решения под КИПиА, нужна вентиляция, нужен софт для эксплуатации, поиска коллизий, правил проверки BIM-моделей, просмотрщики и другие программы, которые должны быть универсальны и обладать способностью объединяться в единое решение, удовлетворяющее запросы проектных организаций. И здесь у российских разработчиков существует огромный потенциал, для, как минимум, интеграции с западными решениями.

В-четвертых, да, пока нет единого «суперBIM», необходима интеграция разделов. Как архитектурную модель передать инженерам? Как задание на подключение оборудования от технологов передать электрикам и специалистам ВК? Как упростить модель и не потерять важное? Интеграция разделов, на мой взгляд, станет трендом ближайшего времени. Нужны стандарты взаимодействия, согласованные инструкции, форматы, настройки. Формат IFC выглядит именно тем форматом, который может объединить решения разных разработчиков. Но в России надо утверждать спецификацию IFC, которая обеспечит интеграцию решений без дополнительных настроек, согласований и прочего. И, собственно, нужны уже настроенные решения, которые данную спецификацию поддерживают из коробки и помогают внедрять связанное решение в проектных организациях. Сейчас эти вопросы решают профессиональные САПР-внедренцы, пытаясь на практике достичь автоматизации разрозненных решений в конкретной проектной области заказчика...

В-пятых (и эту мысль я не раз уже доносил в статье), для развития новых BIM-инструментов нужны инвестиции, как финансовые, так и ресурсные. Что нужно проектным организациям? Как интегрировать между собой решения? Как выходить на финансовые, управленческие системы? Как расширять модели на эксплуатацию? Как внедрять BIM, куда развивать? Нужны эксперименты, отработка технологий, заказы, инвестиции, новые идеи и разработки, тогда будут результаты и новый виток реализаций. И это развитие необходимо вести активно: технология BIM пока еще не застыла, еще динамически развивается. Сейчас Россия тут точно не в числе отстающих и имеет все шансы участвовать в развитии, идти в ногу с современными тенденциями. BIM – это действительно перспективное направление. Надеюсь, что в нашей стране этому будет уделяться достаточно внимания.

**Денис Ожигин**

**ЗАО «Нанософт»**

1 [www.bimtaskgroup.org/wp-content/uploads/2012/03/BIS-BIM-strategy-Report.pdf](http://www.bimtaskgroup.org/wp-content/uploads/2012/03/BIS-BIM-strategy-Report.pdf)  
(<http://www.bimtaskgroup.org/wp-content/uploads/2012/03/BIS-BIM-strategy-Report.pdf>)

2 <http://openbim.ru/events/news/20140910-0937.html>  
(<http://openbim.ru/events/news/20140910-0937.html>) <sup>103302</sup>

3 [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=17484](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17484) ([http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=17484](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17484)) <sup>103303</sup>

	<b>1</b>	0
(//vk.com/share.php?url=http%3A%2F%2Fwww.nanocad.ru%2Finformation%2FArticles%2Findex.php%3D7080363)	(//vk.com/share.php?url=http%3A%2F%2Fwww.nanocad.ru%2Finformation%2FArticles%2Findex.php%3D7080363)	(http://www.nanocad.ru/information/articles/index.php?articles=7080363&set_tag[TAGS]=%25nanoCAD%20Plus%25)

Поделиться  
 (/vk.com/share.php?url=http%3A%2F%2Fwww.nanocad.ru%2Finformation%2FArticles%2Findex.php%3D7080363)  
 Вернуться к списку (/information/articles/index.php)

---

О компании (/about/)    Дистрибуция (http://distribution.nanocad.ru)    Помощь (/help/)    Карта сайта (/map/)    Блоги (http://www.nanocad.ru/blogs/)

Отписаться от рассылок (/subscribes/)    Разработчикам (/pages/for\_developers/)

© 2008-2016 nanoCAD. ®