



## ➤ ОПЫТ ТРЕХМЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ИНСТИТУТЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

**ВМ-технологии в проектировании: "легко и быстро" или "сложно, долго и не нужно"?**

В мае 2010 года Институт территориального развития (ООО "ИТР"), входящий в Группу компаний "Агентство Территориального Развития", принял решение разрабатывать основные архитектурно-строительные разделы одного из проектов, используя технологии трехмерного проектирования.

Рассмотрев несколько программных решений, предлагаемых на рынке программного обеспечения для проектирования объектов гражданского строительства, компания остановила выбор на линейке продуктов компании Autodesk: Autodesk Revit Architecture, Autodesk Revit Structure и Autodesk Revit MEP.

В основу этих продуктов положена технология информационного моделирования зданий (ВМ), позволяющая создавать информационные — "живые" — мо-

дели с двунаправленной ассоциативностью связей. Изменения, внесенные в саму модель, сразу отображаются на всех видах, разрезах и планах. В зависимости от внесенных изменений динамически обновляются созданные спецификации, ведомости — и наоборот.

Большим плюсом выбранного программного обеспечения является возможность организации *совместной работы* — специалисты, выполняющие один из разделов проекта, ведут работы в пределах одного файла-хранилища, с которым синхронизируются локальные копии.

Над проектом одновременно работают несколько человек — в своих локальных копиях, со своими рабочими наборами. Периодически синхронизируя локальные копии,

ООО "Институт территориального развития" (ООО "ИТР")



Комплексная проектная организация, специализирующаяся на разработке градостроительной документации, документации по планировке территории и архитектурно-строительному проектированию.

ООО "ИТР" входит в состав Группы компаний "Агентство территориального развития", которая также включает в себя Институт прикладной экологии и гигиены и Институт географических информационных технологий. Работая в тесном взаимодействии, институты успешно дополняют друг друга при разработке комплексных проектов любого уровня сложности.

Специалистами ООО "ИТР" накоплен богатейший опыт в области разработки проектов планировки и проектов межевания, архитектурно-строительного проектирования объектов жилого, общественно-делового и промышленного назначения.

Современные средства автоматизации ключевых бизнес-процессов, включающие электронный документооборот, календарное и ресурсное планирование, контроль реализации проектов в сочетании с высоким уровнем централизации управления, позволяют непрерывно повышать качество и оперативность проектной деятельности, совершенствовать координацию между всеми подразделениями Группы компаний.

Высокий профессионализм специалистов, применение нетрадиционных решений, ответственность за принятые обязательства, согласованность действий всех участников процесса, использование самых современных программных продуктов и передовых технологий в области проектирования обеспечивают высокое качество разработки документации любого уровня сложности в максимально сжатые сроки.

проектировщики обновляют единую модель. Это позволяет не делить объект на отдельные файлы или группы, а работать над ним комплексно и совместно. После синхронизации каждый участник проекта видит все появившиеся изменения, кем бы из его коллег они ни были внесены.

Специалисты, выполняющие работы смежных разделов (конструкторы, инженеры), используют для получения оперативной информации о внесенных изменениях инструмент внешних ссылок. Изменения модели отображаются при обновлении ссылки внутри проекта смежника.

Посредством инструментов линейки Autodesk Revit в процессе совместной работы можно проверять проект на коллизии (в том числе и на ранних стадиях проектирования), оперативно обмениваться информацией, вносить изменения, выдавать задания — и все это с использованием единой трехмерной модели, созданной по технологии информационного моделирования зданий (BIM).

Чтобы всесторонне изучить выбранное программное обеспечение и оценить целесообразность широкого использования технологий трехмерного проектирования, был выбран пилотный (пробный) проект. Он должен быть небольшим по объему, а сроки его выполнения должны обеспечить возможность применения технологий проектирования, которые до этого момента были проектировщикам неизвестны.

Пилотным стал проект жилого дома со встроенно-пристроенными помещениями детского образовательного учреждения и закрытой автостоянкой.

В первую очередь была разработана архитектурная модель.

Так как объект сочетает в себе три разные функциональные группы (дошкольное образовательное учреждение, жилой дом и многоуровневая автостоянка закрытого типа), разработкой объемно-планировочного решения занимались несколько архитекторов. Проблемы при согласовании инженерных частей проекта с архитектурно-пространственными решениями решались с использованием инструментов

Autodesk Revit Architecture. Корректировки вносились гораздо быстрее, что позволило сократить время разработки проектной документации.

Созданная в Autodesk Revit Architecture модель позволила проектировщикам смежных разделов получать достоверную и постоянно обновляемую информацию об объекте, выполнять сечения и разрезы, необходимые для работы и лучшего понимания проекта, отслеживать коллизии инженерных сетей друг с другом и с конструкциями.

Основной сложностью в работе с использованием новых, еще неизвестных технологий и инструментов была подготовка и настройка программного продукта — создание необходимых семейств и баз данных объектов, настройка условных обозначений и оформительских элементов, соответствующих ГОСТам по правилам выполнения архитектурно-строительных чертежей и требованиям к проектной и рабочей документации.



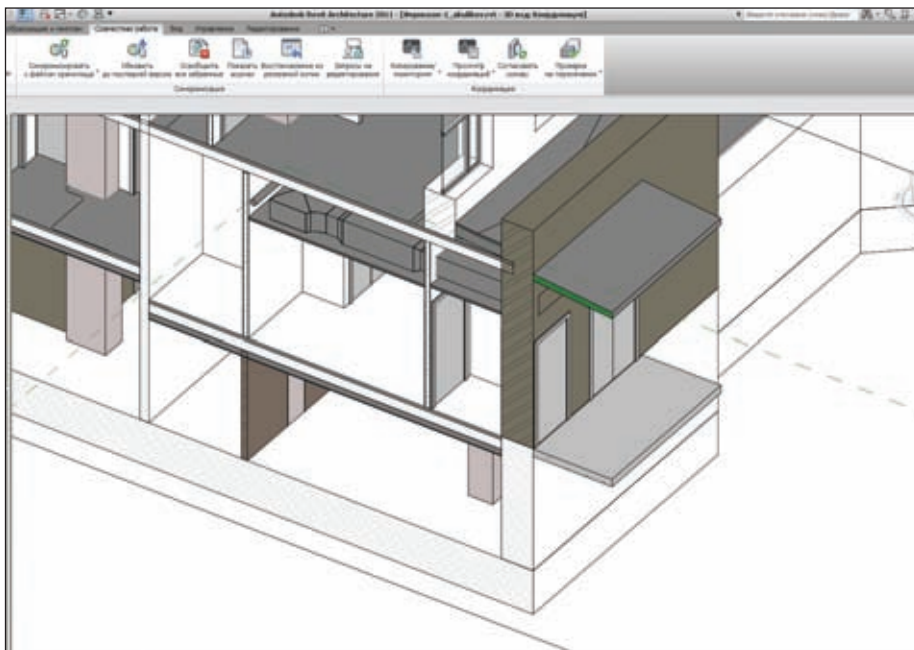
Общий вид модели объекта в Revit



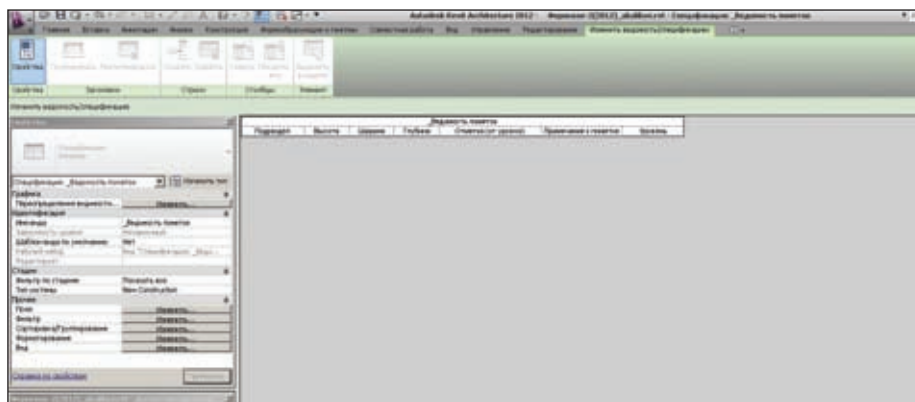


Много времени было затрачено на настройку обозначений и оформительских элементов. В итоге для большинства случаев было достигнуто соответствие требованиям норм и действующего в ООО "ИТР" Стандарта предприятия. В некоторых вопросах отдел нормоконтроля и проектные отделы согласились с возможностью отступить от оформления по ГОСТу (например, при графическом изображении лестниц в плане). В процессе проектирования с использованием программных продуктов Autodesk Revit стала очевидной необходимость дополнить действующий Стандарт предприятия в части совместной работы отделов над проектом (выдача заданий, контроль их исполнения и т.д.).

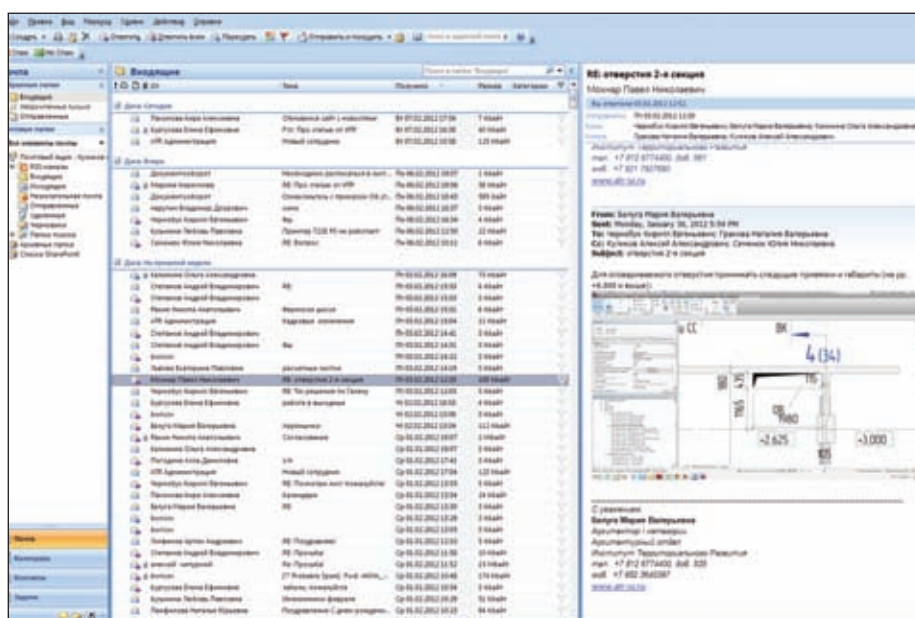




Revit Architecture: фрагмент координации разделов проекта с Revit MEP



Ведомость 3D-пометок



Сообщение об изменении модели в соответствии с заданием смежников

Создание презентационного материала с помощью инструментов Autodesk Revit не вызвало затруднений, причем удалось значительно сократить время разработки модели для визуализации. В продуктах Autodesk Revit реализованы все необходимые функции и предложены простые в использовании инструменты визуализации. Не станет проблемой и ситуация, когда заказчик желает увидеть визуализацию промежуточного варианта проекта: для этого теперь не требуется приобретать никаких дополнительных программных средств.

Продукты Autodesk Revit глубоко интегрированы с программой Autodesk 3ds Max Design. Созданная модель с присвоенными материалами, текстурами, источниками света экспортируется в 3ds Max, что позволяет на завершающей стадии проекта выполнить визуализацию более профессионально.

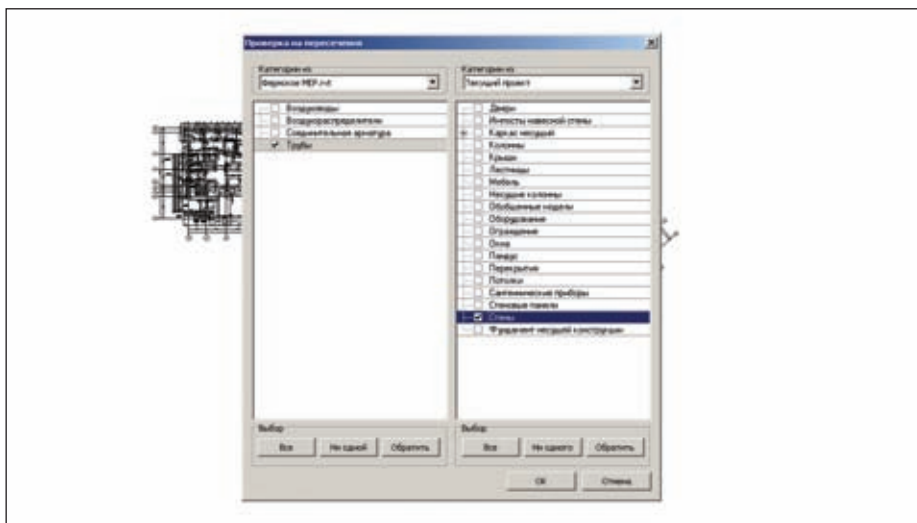
По сравнению с привычной 2D-технологией применение технологий BIM и использование инструментов Autodesk Revit позволило на 30-50% сократить срок получения проектной и рабочей документации. Опробована совместная работа над проектом специалистов различных разделов. Архитектурная модель, созданная в Autodesk Revit Architecture, использовалась в качестве внешней ссылки специалистами, работающими в Autodesk Revit MEP и Autodesk Revit Structure. И наоборот, специалисты, работающие в Autodesk Revit Architecture, подгружая объекты, созданные в Autodesk Revit MEP и Autodesk Revit Structure, могли отслеживать изменения и получать задания для дальнейшей работы над проектом.

В ходе пилотного проекта специалистами института была предложена собственная *технология 3D-пометок*, с помощью которой производится выдача задания на отверстия под инженерные коммуникации и проверка его выполнения. Специалист, проектируя инженерную сеть, пересекает строительные конструкции, отображаемые в архитектурной модели и конструкциях. В местах пересечений устанавливается 3D-пометка с атрибутами, включающими в себя размеры, отметку низа и назначение отверстия, а также раздел, к которому оно относится.

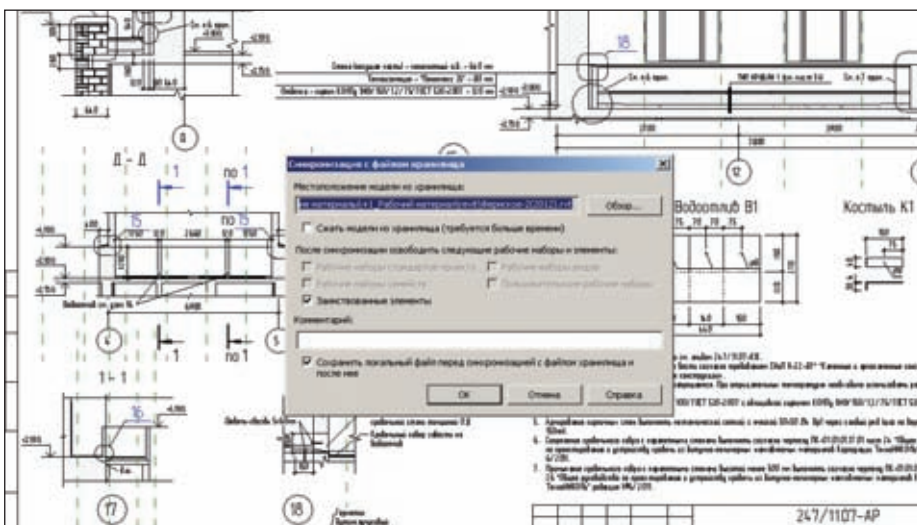
Автоматически создается ведомость пометок с указанной информацией.

После синхронизации с файлохранилищем специалист отправляет по электронной почте задание на выполнение





Проверка на коллизии



Завершение работы с освобождением заимствованных элементов. По желанию пользователя их можно и не освобождать

отверстий в архитектурный и конструкторский отделы.

Далее конструкторы, анализируя характер отверстий и их расположение, согласовывают их или просят изменить задание. По завершении согласования отверстия вносятся в архитектурную модель.

Локальная копия архитектора синхронизируется с файлохранилищем, после чего по внутренней почте инженерам и конструкторам отправляется отчет о выполнении отверстий в соответствии с полученным заданием.

Инженеры и конструкторы проверяют отверстия на коллизии с инженерной системой и, в случае их отсутствия, удаляют 3D-пометки. Применение технологии 3D-пометок, которая стала отличным дополнением к стандартному инструменту *Проверка на пересече-*

*ния*, исключило необходимость создавать отдельные файлы-задания, повысило точность работ и согласованность действий между отделами.

Реализованная в Autodesk Revit возможность создавать рабочие наборы позволяет координировать деятельность участников проекта внутри одного проектного модуля. При необходимости изменить элемент чужого рабочего набора автоматически создается адресованный держателю этого набора запрос на редактирование элемента. Держатель набора либо дает согласие на изменение, либо, если такое изменение нежелательно, отклоняет запрос.

По окончании работы над файлом специалист может не освобождать принадлежащие ему рабочие наборы, тем самым предотвращая изменение созданных элементов без его ведома. Так обеспечиваются взаимосвязь и регулирование изменений внутри одного раздела проекта.

Подводя итог выполнению пилотного проекта, следует отметить огромный потенциал применения технологий трехмерного проектирования — в частности, с использованием Autodesk Revit.

Эффект от внедрения продуктов Autodesk Revit уже сегодня перевешивает все сложности их адаптации для использования на российском рынке. Институт будет и в дальнейшем активно дорабатывать и совершенствовать опробованную технологию, что позволит вывести качество проектирования на еще более высокий уровень, сократить сроки, исключить несоответствия между

различными разделами проекта и получить ощутимые экономические выгоды для проектной организации в целом.

Пройдя непростой путь выполнения пилотного проекта с использованием программ Autodesk Revit, можем с уверенностью сказать, что к BIM-технологиям применимы знаменитые слова Суворова: "Тяжело в учении — легко в бою". Эти технологии необходимы и эффективны.



Эффект от внедрения продуктов Autodesk Revit уже сегодня перевешивает все сложности их адаптации для использования на российском рынке. Институт будет и в дальнейшем активно дорабатывать и совершенствовать опробованную технологию, что позволит вывести качество проектирования на еще более высокий уровень, сократить сроки, исключить несоответствия между различными разделами проекта и получить ощутимые экономические выгоды для проектной организации в целом

**Алексей Куликов,**  
главный архитектор  
проектов ООО "ИТР"  
**Марина Кириллова,**  
руководитель отдела САПР в ПГС  
компании Бюро ESG