

Переход на технологию информационного моделирования

В этом документе описаны наиболее эффективные методы внедрения систем информационного моделирования зданий, анализа ключевых факторов успешного перехода на технологию информационного моделирования, ожидаемые изменения в рабочем процессе и подборе персонала, а также особенности обучения новой технологии.

Ключевые факторы успеха

Начнем с рассмотрения ключевых факторов успешного внедрения технологии информационного моделирования зданий, а также особенностей перехода с систем 2D или объектного проектирования на такие специализированные системы информационного моделирования зданий, как Revit® Architecture.

Новый порядок вещей

В конце 2003 года по заказу Autodesk было проведено независимое исследование, посвященное изучению изменений в используемых технологиях, а также преимуществ и проблем, с которыми сталкиваются организации при переходе на Revit Architecture. Главный результат исследования заключался в том, что практически все его участники столкнулись с проблемами, связанными с необходимостью изменений. В дополнение к этому исследованию компания Autodesk провела среди пользователей Revit Architecture онлайн-опрос, в который были включены вопросы относительно изменений. В итоге 82% респондентов отметили изменения в процессе проектирования, возникшие в результате использования Revit Architecture, а 80% сообщили об изменениях структуры материалов, передаваемых от проектировщиков в подрядные организации.

«Нет дела, кроме устройства было бы труднее, ведение опаснее, а успех сомнительнее, нежели замена старых порядков новыми. Кто бы ни выступал с подобным начинанием, его ожидает враждебность тех, кому выгодны старые порядки, и холодность тех, кому выгодны новые».

Николо Макиавелли, «Государь»

Вспомните то сопротивление, с которым были встречены первые системы 2D проектирования. Затем пришла пора систем 3D моделирования, на долю которых выпало еще больше недовольства. С таким же неприятием изменений встречены и системы информационного моделирования зданий.

Такие специализированные системы информационного моделирования, как Revit Architecture, предоставляют архитекторам индивидуально настраиваемые, интуитивно понятные мощные средства проектирования зданий. Используемый в этой системе параметрический подход является сутью настоящего архитектурного проектирования, а также представляет собой кардинально новый способ использования компьютера для проектирования. Переход на технологию объектных САПР является шагом вперед. Переход на параметрическое моделирование зданий — еще больший шаг вперед, к тому же особенно привлекательный для организаций, заинтересованных в максимальной эффективности использования технологии. Обучение и информированность обо всех аспектах технологии информационного моделирования — как огромных преимуществах, которые она может принести, так и необходимых изменениях рабочего процесса — это основное оружие для преодоления естественного сопротивления изменениям.

Стратегия внедрения технологии информационного моделирования

Наличие официальной стратегии является необходимым условием успешного внедрения технологии информационного моделирования, причем стратегия не должна сводиться лишь к простому обучению и составлению схемы распространения. Она должна затрагивать особенности рабочего процесса и характерные организационные изменения.

Стратегия введения должна также затрагивать вопрос сосуществования новой технологии с используемыми программами 2D проектирования и 3D моделирования. Полный отказ от используемых в данный момент систем проектирования был бы непрактичен и зачастую опрометчив, но по мере внедрения новой технологии в стратегию могут быть включены планы постепенного отказа от прежних систем, если это целесообразно.

Необходимо проверить, как будет осуществляться доступ к модели здания другими программами, например программами составления смет и спецификаций. Для этого нужно рассчитать объем работы на день и подобрать используемые в этот день средства.

В стратегию организаций, работающих с очень крупными проектами, должны быть включены указания по созданию и работе с крупными моделями (требования к дополнительному аппаратному обеспечению, техника уменьшения сложности модели и т.п.).

Подходящий коллектив

Поскольку информационное моделирование является собой новый подход к проектированию зданий, а не просто очередную вспомогательную технологию, необходимо уделить пристальное внимание составу коллектива, работающего с новой технологией. Коллектив должен состоять из энергичных, прогрессивных, широко мыслящих людей, которые будут выступать проповедниками технологии BIM.

В коллектив должны войти работники всех подразделений организации, что отражает основные изменения рабочего процесса, вызванные переходом на информационное моделирование. Коллектив пользователей должен состоять не

только из операторов САПР. Не следует назначать лучших операторов САПР для работы в такой системе, как Revit Architecture — для этого больше подходят лучшие архитекторы.

Выбор первого проекта

Необходимо правильно выбрать свой первый проект; он должен относиться к области, в которой организация уже имеет опыт работы, чтобы не пришлось изучать слишком много нового.

Если это возможно, лучше выбрать проект известного объема, чтобы точно оценить преимущества новой технологии. Некоторые из наиболее важных преимуществ информационного моделирования с трудом поддаются количественному выражению. Например, возможность больше времени уделять доводке мелких деталей, создавать более наглядные презентации для заказчика и т.п. Однако некоторые другие преимущества, такие как рост производительности при работе с документацией, заметны сразу, и их относительно легко оценить. Внутренняя статистика наглядно подтверждает окупаемость вложений в систему и помогает заручиться поддержкой членов коллектива.

Путь вперед

Компания RTKL Associates (www.rtkl.com) является одним из мировых лидеров в области архитектуры, строительства и планирования. Более 700 сотрудников работают в 10 офисах, расположенных по всему миру. Среди крупных проектов этой компании можно назвать Центр посетителей Конгресса США в Вашингтоне (округ Колумбия), Китайский музей киноискусства в Пекине и Музей афро-американской истории и культуры в Балтиморе (штат Мэрилэнд).



Рис. 1

RTKL Associates переходит на использование Autodesk Revit, опробовав преимущества информационного моделирования на таких крупных проектах, как показанный на этом рисунке гараж в Вашингтоне.

В настоящий момент компания RTKL с успехом работает в Revit Architecture, опробовав преимущества технологии информационного моделирования в крупных проектах. «Внедрение Revit отражает наше убеждение, что использующаяся в нем концепция базы данных — это будущее систем строительного проектирования и создания документации, — рассказывает Дуглас Палладино, член AIA (Американского института архитекторов), глава офиса RTKL в Вашингтоне. — Мы знаем, что переход на Revit изменит наш стиль работы. Мы не можем послать всех своих сотрудников на обучение на пару дней и ждать, что все встанет на свои места. Revit — это не просто новое средство проектирования; он меняет все!»

Факторы успеха

Определяющими факторами успешного внедрения системы информационного моделирования являются:

- Разработка надежной, всеобъемлющей стратегии внедрения.
- Подбор подходящих сотрудников.
- Выбор подходящего первого проекта.

Необходимо также быть готовым к сопротивлению изменениям, которое неизбежно вызовет такой революционный подход, как информационное моделирование.

Однако вскоре архитекторы, которым до сих пор приходилось буквально сражаться с трудоемкими и склонными к ошибкам системами, осознают, что реализованная в Revit Architecture технология параметрического моделирования зданий — это их мечта, ставшая реальностью. В заключении к независимому исследованию опыта работы с новой технологией, речь о котором шла выше, сказано: «Те, кто был настойчив в изучении и работе с Revit, полюбили эту систему, и никогда больше не вернутся к работе в традиционных САПР. Для них работа архитектора никогда больше не будет такой, как прежде».

Подготовка к переходу на новую технологию

Информационное моделирование является новым подходом к строительному проектированию, который изменит динамику деятельности проектной организации. Следовательно, переход на технологию информационного моделирования требует тщательного исследования наилучших способов организации рабочего процесса. Необходимо определить потенциальные изменения, которые вызовет этот переход, а также решить, какие сотрудники и какие навыки требуются для работы с новыми процессами.

Новый метод работы

В упоминавшемся выше исследовании, проведенном компанией Autodesk, 82% респондентов отметили изменения в процессе проектирования, возникшие благодаря использованию технологии информационного моделирования. Это заставило их пересмотреть традиционные методы работы. Благодаря этому консультанты компании Autodesk часто начинают внедрение технологии информационного моделирования с оценки рабочих процессов. За последние несколько лет такой деятельности были сформулированы правила, которыми может воспользоваться любая организация, осваивающая технологию информационного моделирования. Ниже приведены четыре наиболее важных из них:

- 1) **Перераспределите трудозатраты в соответствии с реальными потребностями.** Возможно, самая значительная перемена, возникающая в результате перехода на технологию информационного моделирования — это возможность отводить больше времени стадии проектирования. Revit осуществляет динамическое создание и координацию чертежей непосредственно в информационной модели здания, поэтому на подготовку документации тратится гораздо меньше усилий. Следовательно, необходимо выделять намного меньше времени и привлекать меньше сотрудников для создания документации и координационных задач; больше внимания уделяется непосредственно проектированию, что ведет к повышению эффективности процесса принятий решений.

- 2) **Откажитесь от лишней документации.** Создание чертежей в Revit происходит настолько легко, что возникает соблазн подготовки чрезмерного объема документации. В начале проекта желательно подготовить набор набросков чертежей (также являющийся частью информационной модели здания), с которым можно сверяться при создании документации в ходе работы над проектом.
- 3) **Чаще используйте визуализацию при общении с заказчиком.** Revit может создавать презентации и тонированные изображения высокого качества, что облегчает взаимодействие с заказчиком и практически не требует дополнительных затрат. В результате может потребоваться пересмотр методики представления результатов проектирования заказчику, включая тонированные изображения.
- 4) **Запланируйте некоторое расширение перечня услуг.** Информационная модель здания Revit может выполнять определенные расчеты, такие как расчет естественного освещения, расчет потребления энергии, расчет потребности в материальных и трудовых ресурсах, а также координацию спецификаций. Благодаря наличию этих возможностей можно предложить заказчикам дополнительные услуги.

Команда сотрудников

Изменения в рабочих процессах также влияют на кадровую политику и требования к навыкам работы. Это необходимо учесть при создании коллектива, который будет работать с технологией информационного моделирования.

Состав традиционного коллектива, работающего над архитектурным проектом, обусловлен огромными усилиями, которые необходимо затратить для подготовки рабочей документации. Роли в нем распределяются согласно типам чертежей: планам, фасадам, разрезам, деталям и т.п. Как было сказано выше, Revit Architecture значительно снижает затраты на создание документации.

Следовательно, традиционная структура проекта устаревает. Коллектив, работающий с Revit Architecture, должен быть организован с учетом таких функций, как управление проектом, наполнение библиотек, проектирование зданий и подготовка документации.

Необходимость в больших коллективах отпадает, поскольку снижаются затраты сил и времени на создание документации и использование традиционных средств САПР. В некоторых случаях для работы над проектом информационной модели здания бывает достаточно половины от состава коллектива, работающего традиционными методами. Небольшой размер коллектива (обычно 3-5 человек) способствует быстрой адаптации к новой технологии и помогает убедить остальных сотрудников в том, что для освоения информационного моделирования не требуется ничего сверхъестественного. По мере внедрения технологии коллектив будет расти органично, пополняясь новыми членами при возникновении необходимости.

Инвестиции в производительность

Одной из компаний, опробовавшей описанные выше правила в своей деятельности, стала URS. URS Corporation (www.urscorp.com) — это корпорация мирового масштаба, работающая в области архитектуры, планирования и строительства. Она предоставляет консалтинговые услуги в сфере планирования, проектирования и управления строительством для архитектурных и строительных проектов, а также консалтинговые услуги в сфере планирования и охраны окружающей среды для

клиентов как государственного, так и частного сектора. Эта корпорация занимает первое место в списке 500 лучших проектных организаций «Engineering News-Record». Она является одной из крупнейших организаций в Америке, в штат которой численностью более 26000 человек входят самые выдающиеся и опытные представители профессий архитектора и инженера-строителя.

Осенью 2003 года URS находилась в середине процесса проектирования крупного центра обучения и проведения конференций на северо-западе штата Огайо, когда заказчик пришел к ним с дополнительным бюджетом и просьбой внести изменения в проект. С помощью Revit Architecture URS удалось быстро внести изменения в проект здания (затратив на это почти на 40% меньше времени, чем потребовалось бы при использовании традиционной САПР) и уложиться в срок. Вдохновившись успехом, URS решила использовать Revit Architecture в других проектах.



Рис. 2

Для проектирования этого здания средней школы в штате Огайо площадью 10,7 тыс. кв.м. и стоимостью 14 млн. долларов URS Corporation использовала Revit.

URS отдавала себе отчет, что внедрение Revit Architecture потребует освоения новых методов работы. Чтобы обеспечить успешную работу сотрудников офиса в Кливленде, где впервые опробовали Revit, компания пригласила консалтинговую группу Autodesk для осуществления программы обучения и внедрения. В программу были включены начальная двухдневная экспертиза, недельное обучение и поэтапное внедрение и оценка продукта.

«Благодаря инвестициям в услуги по внедрению мы быстро добились высокой производительности работы с программой, — говорит Лора Риз, заместитель директора по архитектуре в отделении URS в Кливленде. — Мы даже не представляли, сколько времени мы сэкономим благодаря принятию этого ответственного решения».

Хорошая подготовка — это главное

Введение технологии информационного моделирования может радикально изменить процессы проектирования, строительства и эксплуатации здания. Поэтому мы рекомендуем вам перенять опыт таких смотрящих в будущее компаний, как URS, и инвестировать время и энергию в тщательное планирование перехода на технологию BIM. Необходимо точно знать, что вы собираетесь сделать, перед тем, как делать это!

Обучение

Для большинства организаций подходит системное обучение, когда необходимым навыкам обучаются подходящие для этого сотрудники, а нарушение обычного хода работы при этом остается минимальным. Не существует волшебной формулы для обучения технологии информационного моделирования. Количество сотрудников,

их квалификация, стратегия внедрения — все это должно учитываться в плане обучения. При составлении такого плана необходимо учесть ряд факторов.

Подготовка к переменам

Применение технологии информационного моделирования означает перемены: изменение методов работы, требований к персоналу и организации проекта, а также способов использования информации, заключенной в модели здания.

Поскольку такие перемены потенциально опасны для использующихся в данный момент методов работы, их нужно подробно рассмотреть заранее, до начала внедрения новой технологии. Подготовка и информированность сотрудников являются основными средствами преодоления естественного сопротивления изменениям, в особенности в крупных организациях, организационная структура которых и удаленное расположение офисов осложняют общение. Крупным организациям необходимо предварить введение технологии информационного моделирования рядом корпоративных презентаций для сотрудников разного профиля, что позволит разъяснить причины перехода на новую технологию, ее потенциальные преимущества и изменения, которые могут возникнуть при ее внедрении.

Рост производительности

Если кажется, что программу сравнительно легко освоить, как в случае с Revit Architecture, может возникнуть искушение не проводить обучение вообще. Не попадайтесь в эту ловушку. Технология информационного моделирования сильно отличается от традиционных САПР, поэтому без обучения пользователи попытаются работать с системой информационного моделирования так же, как они работали прежде и получают при этом низкие результаты.

Потеря оплачиваемых рабочих часов при обучении всегда является проблемой для руководителя. Однако необходимо иметь в виду, что эта потеря быстро компенсируется ростом производительности. По итогам недавнего исследования, проведенного среди пользователей Revit, выяснилось: несмотря на то, что в начальный период обучения было отмечено снижение производительности в среднем на 25–50%, на достижение такого же уровня производительности, который наблюдался ранее при использовании другого средства проектирования, большинству респондентов потребовалось всего 3–4 месяца. По данным статистики, рост производительности в результате перехода на Revit оценивался в пределах от 10% до 100% и выше, причем свыше половины респондентов отметили увеличение производительности более чем на 50%, а около 20% отметили увеличение производительности более чем на 100%.

Совмещение с практической работой

При внедрении программы ограничения по срокам часто заставляют организации продолжать активно работать над проектом и одновременно осваивать новую систему. При таких обстоятельствах хорошим решением является обучение по месту работы. Кроме того, это очень хорошая среда для обучения.

Сотрудники небольших организаций проводят день или около того, работая с упражнениями из учебного пособия, которые можно выполнять в удобном темпе, или проходя обучение по Интернету (такая возможность обычно предлагается поставщиками). Обучение завершается работой над реальным проектом. Лучше всего, если первый проект будет из такой области, в которой организация уже имеет опыт работы, чтобы не пришлось изучать слишком много нового.

Крупные организации могут объединить самостоятельное обучение и обучение с преподавателем для некоторых пользователей; процесс завершается работой над реальным проектом. Еще одна разновидность обучения — это курсы, слушатели которых получают задания с учетом функций, которые они выполняют в проекте. Большинство организаций не задействуют весь набор функций программы; они используют только нужные им функции. Эту концепцию следует применить и к обучению. Пользователю вовсе не нужно знать все о программе. Сначала необходимо изучить основные функции программы, а затем перейти к специальным.

Для крупных организаций хорошим решением будет подобрать среди своих сотрудников специальных экспертов по продукту для обучения остальных сотрудников. Эти «супер-пользователи» должны пройти специальную подготовку. Обычно это можно сделать на курсах, предлагаемых авторизованными партнерами. Несмотря на то, что эксперты скорее всего также будут выполнять свою часть работы над проектом, возможность обращаться к их знаниям поможет предотвратить затруднения при изучении какой-либо функции программы во время решающей стадии учебного проекта.

СОВЕТ: Необходимо выделить время на создание шаблонов проектов на основе использующихся в организации стандартов и затем применять их при обучении. Это позволит вашим сотрудникам изучать работу с программой в знакомой среде.

Пример организации обучения

The Stubbins Associates (www.stubbins.us) — это проектная организация с численностью персонала 100 человек и офисами в Кэмбридже (штат Массачусетс) и Лас Вегасе (штат Невада). Обычно эта компания занимается крупными краткосрочными проектами по строительству таких объектов, как гостиницы, объекты здравоохранения, административные и учебные здания. Как правило, во всех проектах задействованы передовые технологии, в том числе и 3D моделирование. Вот уже несколько лет компания Stubbins занимается изучением средств информационного моделирования. Весной 2004 года программа Revit Architecture использовалась в двух первых проектах: здание площадью 20 тыс. кв.м. для успешного рекламного агентства и гостиница площадью 36 тыс. кв.м.

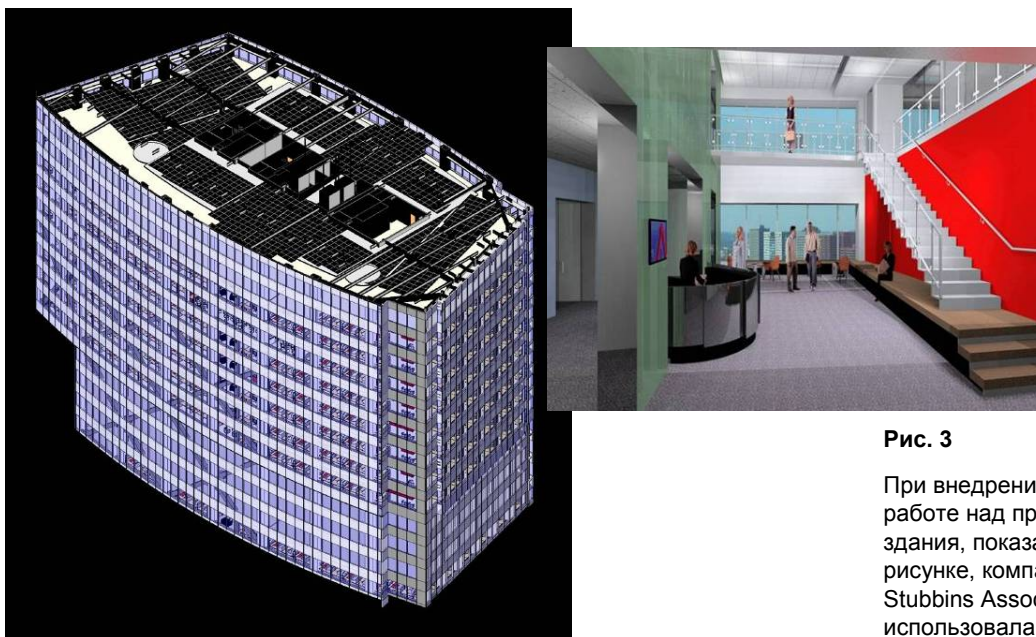


Рис. 3

При внедрении Revit в работе над проектом здания, показанного на рисунке, компания The Stubbins Associates использовала совмещенное с практикой обучение.

При внедрении Revit Architecture компания Stubbins использовала комбинацию занятий в аудитории и практику на рабочем месте. В течение двух недель сотрудники были заняты интенсивным обучением. Утром сотрудники получали знания о продукте в аудитории, а затем применяли эти знания в работе над проектом. «Обучение работе с программой подразумевает два взаимоисключающих условия, — говорит Джефф Миллетт, член AIA (Американского института архитекторов), заместитель директора по информационным технологиям компании Stubbins. — Невозможно изучить программу, не работая с ней; но также невозможно работать с программой, не зная ее. Мы были убеждены, что такое разделение дня обучения на две части стало правильным решением. Хотя эти часы не оплачивались заказчиком, нам удалось значительно продвинуться вперед, а наши сотрудники имели возможность немедленно применить полученные знания в работе над реальным проектом. Главное, чтобы сотрудники сразу же приступили к работе с программой».

Чего НЕ следует делать

Не отказывайтесь от обучения технологии информационного моделирования. Существуют такие варианты обучения, которые могут уменьшить его стоимость. Временное снижение производительности будет недолгим. Обучение по месту

Переход на технологию информационного моделирования

работы поможет сохранить производительность во время изучения новой системы, и скоро вы увидите свет в конце туннеля. «Теперь, когда у нас за плечами опыт работы с двумя проектами, мы планируем работать с новыми проектами в Revit, — рассказывает Миллетт. — Печально видеть архитекторов, работающих в традиционных САПР — это напрасная трата таланта и энергии. Revit — великолепное средство, и мы с нетерпением ждем, когда наши сотрудники перейдут на совершенно иное качество проектирования».

Заключение

Технология информационного моделирования предоставляет огромные преимущества в бизнесе, однако для того, чтобы их получить, нужно отказаться от традиционных методов работы. Переход на технологию объектных САПР является шагом вперед, эволюционным изменением. Переход на технологию информационного моделирования зданий — это еще больший шаг вперед, который требует тщательного планирования, подбора персонала и обучения.

О платформе Revit

Платформа Revit является решением Autodesk для информационного моделирования зданий. На основе этой платформы созданы САПР Revit Architecture, Revit® Structure и Revit® MEP, которые позволяют полностью автоматизировать все этапы проектирования и подготовки рабочей документации. На всех стадиях, от концептуальных эскизов до детальных строительных чертежей и спецификаций, САПР на платформе Revit обеспечивают быстрый рост конкурентоспособности, повышение согласованности и качества работы архитекторов и всех членов проектной группы.

Revit базируется на параметрическом ядре, способном автоматически координировать любые изменения. При этом нет особой разницы, где работает пользователь — на виде модели, чертежном листе, спецификации, разрезе, плане и т.д.

Подробные сведения об информационном моделировании зданий можно найти на странице <http://www.autodesk.com/bim>. Сведения о Revit и программах на его основе находятся на странице <http://www.autodesk.com/revit>.

Autodesk®

Autodesk и Revit являются либо зарегистрированными товарными знаками, либо товарными знаками компании Autodesk, Inc., в США и/или других странах. Все остальные названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам. Компания Autodesk оставляет за собой право изменять характеристики продуктов в любое время без уведомления, а также не несет ответственность за возможные ошибки в данном документе. САПР предназначены для использования только квалифицированными специалистами, несущими ответственность за принятие тех или иных проектных решений.

© 2007 Autodesk, Inc. Все права защищены.