



## Создание корпоративной САПР: “Как совместить желание и возможности”

Директор по программному  
обеспечению  
Санкт-Петербургского отделения  
Consistent Software  
Александр Тучков

*Говорят, что в мире 50-60% проектов автоматизации проектных и конструкторских предприятий или их подразделений либо проваливаются, либо завершаются с непомерным перерасходом времени и средств. Как этого избежать?*

*За ответом мы обратились в ведущую Санкт-Петербургскую компанию, специализирующуюся в области САПР, — Consistent Software/Бюро ESG (CS/ESG), к директору по программному обеспечению Александру Тучкову.*

**Что сегодня происходит с рынком систем автоматизации проектирования (САПР)?**

Рынок на подъеме. Увеличивается количество запросов на специфическую периферийную аппаратуру САПР (в первую очередь на плоттеры и широкоформатные сканеры), программное обеспечение САПР, на комплексные решения в этой области. С другой стороны, усиливается конкуренция поставщиков и системных интеграторов САПР.

**Руководители конструкторских и проектных организаций обратили, наконец, внимание на САПР?**

С 1989 по 1998 год в большинстве конструкторских и проектных организаций такие системы внедрялись не по желанию руководства, а

скорее вопреки: персонал нижнего и среднего звена использовал нелегальные САПР. Только в 1999-м, получив заказы, руководство этих организаций вдруг обнаружило, что выполнять-то их некому... и не на чем. Кроме того, возникшая как на внутреннем, так и на внешнем рынке конкуренция потребовала от проектировщиков очень серьезного уменьшения сроков проектирования: в 4-5 раз. Именно это в первую очередь и заставило руководителей проектных организаций обратить, наконец, пристальное внимание на САПР. Другого способа обеспечить требуемые сроки выполнения проектов на сегодня нет. Иначе не будет ни проектов, ни самой организации. Вторая причина — следствие первой: существенное повышение производительности труда, дающее очевидные финансовые выгоды. Ситуация несколько парадоксальна с точки зрения приоритетности причин, но существует она именно в таком виде.

**В чем основа успеха при внедрении САПР и — шире — при автоматизации конструкторской деятельности в целом?**

Как ни странно, прежде всего — это реальное желание руководителей предприятия автоматизировать процесс проектирования изделий или объектов, выпуск конструктор-

ской или проектной документации! А также осознание того, что проект стоит немалых денег и принесет желаемый результат только по прошествии определенного времени.

Внедрение САПР возможно только путем последовательных шагов. Это потребует от обеих сторон (заказчика и системного интегратора) терпения. И понимания, что их сотрудничество должно стать долгосрочным партнерством. Таким образом, на первое место выходит *выбор поставщика и системного интегратора программных и аппаратных средств САПР*. Именно там, где заказчик и поставщик нашли общий язык, внедрение САПР идет наиболее эффективно и безболезненно.

В большинстве случаев заказчик не слишком ясно представляет, что именно он хотел бы автоматизировать, какие из процессов — самые трудоемкие, иногда очень низок оказывается уровень компьютерной грамотности. А потому еще раз подчеркиваю: процесс внедрения САПР — пошаговый, с четкой фиксацией задач и результатов каждого шага. И не всегда все эти шаги удастся заранее точно спланировать.

**Но можно просчитать их количество...**

На первом этапе проводится обследование соответствующих под-

разделений заказчика и формируются техническое задание. Под этим подразумевают обоснование выбора базовых программных продуктов и специфического САПРовского оборудования, то есть стержня системы. Этот шаг — главный, так как именно тогда рождается решение, которое определяет успех. Следующий шаг — формирование самого программно-аппаратного комплекса, то есть материализация проекта. Затем идут период опытной эксплуатации, доводка каких-то моментов и обучение пользователей. Далее — эксплуатация.

**Это достаточно стандартно. Неужели во внедрении САПР нет никаких особенностей?**

Да, стандартно, поскольку внедрение САПР подчиняется всем основным законам внедрения информационных технологий. Особенно — в реальных знаниях и возможностях компаний-интеграторов. Комплексное решение, включающее систему управления проектами и электронный архив конструкторской документации, всегда состоит из многих программных компонентов, и одной из технических проблем оказывается создание работающего интегрированного решения. Например, в CS/ESG реализована технология, по которой на первом этапе формирования технического задания заказчик имеет возможность практической отработки своих задач на оборудовании и ПО нашей компании с привлечением наших специалистов. Естественно, это позволяет с максимальной точностью выработать техническое задание и гарантировать проекту успех.

С другой стороны, особенность внедрения САПР в том, что, правильно выбрав базовые программные системы и периферийное оборудование, заказчик и системный интегратор могут в дальнейшем добавлять к этим базовым средствам требуемую функциональность, даже если она не была заложена изначально.

Повторю: главное условие успеха — правильный выбор системного интегратора (или поставщика) в области САПР, который будет в со-

стоянии предложить законченные и связанные решения на любом этапе развития САПР предприятия-заказчика. А это могут быть только компании, давно и профессионально работающие на этом относительно узком секторе рынка.

**Существует ли какая-то классификация САПР?**

Есть традиционная классификация, подразделяющая все системы САПР на три уровня:

- нижний: \$500-\$2000 за рабочее место (AutoCAD LT, "Компас");
- средний: \$2000-\$20000 (AutoCAD, Solid Works, Inventor);
- верхний: более \$20000 (Unigraphics, ProEngineer, Catia).

Я считаю, что эта классификация устарела.

Во-первых, существует уже многолетняя тенденция перенесения функциональности с верхнего уровня на нижние.

Во-вторых, выделяется функциональность, присущая САПР любого уровня, — ведение архивов, управление разработкой проектов и структурой изделий, обработка накопленных бумажных материалов, массовый выпуск и размножение конструкторской документации и т. п.

В-третьих, значительно разумнее выглядит классификация САПР по целям:

- САПР, ориентированные на моделирование сложных трехмерных объектов, анализ их прочностных, кинематических, тепловых характеристик, оптимизацию проектируемых объектов;
- САПР, ориентированные на подготовку и выпуск комплектов конструкторской документации, включая графические, табличные (спецификации и ведомости) и текстовые документы.

К сожалению, многие компании, представляющие САПР "верхнего" уровня, пытаются перетянуть одеяло в сторону трехмерного моделирования и оптимизации конструкций, совершенно забывая, что выпуск и корректировка конструкторской документации по-прежнему составляет львиную долю затрат на проектирование изделия. С на-

шей точки зрения, количество рабочих мест САПР моделирования должно составлять приблизительно 5-10% от общего количества рабочих мест. Эта цифра подтверждается наиболее успешными внедрениями САПР как на западных, так и на отечественных предприятиях. Например, подобные пропорции соблюдены в САПР ЦКБ МТ "Рубин", где реализована одна из наиболее успешных и сложных САПР в стране.

**Так что же выбрать неискушенному пользователю?**

Выбор решения сходен с выбором одежды. Он обоснован, если это решение подходит вам по росту, размеру, карману и вкусу.

Рост здесь надо понимать как масштаб. Нельзя ставить САПР на пять рабочих мест общей стоимостью \$250 000 в фирму, владеющую тремя кульманами. Даже если на это откуда-то нашлись деньги.

Размер означает поддержку всех необходимых функций во всех областях проектной деятельности предприятия.

По карману: нельзя покупать вещь настолько дорогую, что она нанесет финансовый ущерб, но и разрекламированную дешевку брать не следует — рискуете получить продукт, не обеспечивающий необходимую функциональность. Здесь надо бы еще раз напомнить, что комплексная САПР всегда включает в себя набор разных программных средств, и решение задачи совместной работы разных продуктов зачастую дело очень непростое.

По вкусу: из спектра равных по основным критериям продуктов все-таки придется выбирать.

**Складывается впечатление, что под термином "САПР" разные заказчики и поставщики понимают совершенно разные вещи...**

Да, на практике именно так и оказывается. В десятилетиями знакомый термин "САПР" разные специалисты вкладывают разный смысл.

Для кого-то компьютер с установленным на нем проектировочным программным обеспечением (допустим, AutoCAD) — это САПР.

## Новости

### Volo View

Компания Consistent Software, авторизованный дистрибьютор Autodesk, Inc., объявила о начале поставок программного продукта Volo View — высокопроизводительного средства для просмотра, аннотирования, проведения измерений в чертеже и печати проектных данных, включая стандартные форматы DWG, DXF™ и DWF.

Volo View не требует установки AutoCAD. Благодаря этому программному продукту команды проектировщиков могут быстро и более эффективно обмениваться информацией через Интернет и вносить изменения в чертежи.

Основанный на технологиях Autodesk, Volo View обладает стопроцентной совместимостью с AutoCAD 2000. Он использует технологию Actrix® ActiveShapes®, позволяет просматривать 3D-файлы с возможностью трехмерного вращения, а также работает с форматом RedlineXML — новым XML-стандартом Autodesk для обмена информацией с внесенными примечаниями.

По словам Вольфганга Мюллера, менеджера по проектам MAN Nutzfahrzeuge AG (Мюнхен, Германия), "Volo View позволяет работать более производительно, так как я могу мгновенно обмениваться через Интернет информацией с людьми, не имеющими AutoCAD или приложения к нему".

"Для эксплуатационных служб, застройщиков и подобных им крупных организаций не обязательно создавать чертежи, но они должны обеспечивать обратную связь с разработчиками, внося примечания и проверяя точность проекта. Volo View устраняет барьеры в общении, позволяя всем членам команды разработчиков иметь доступ к проекту и изменять данные, созданные в AutoCAD, AutoCAD LT или приложениях, — сказал Эдди Бойл, вице-президент Группы разработчиков Autodesk. — С Volo View стало как никогда просто обмениваться проектными данными по информационной цепочке. А с появлением стандартного формата RedlineXML для Web все больше людей подключаются к итеративному процессу проектирования, давая ценные рекомендации и внося поправки через Интернет".

Или комплекс оборудования и ПО, обеспечивающий выпуск (в сущности, получение чертежа и размножение) конструкторской документации (КД) — это тоже САПР. Система, объединяющая в себе и собственно проектирование, и формирование КД, ее выпуск, хранение, изменение, управление проектами и т. д., являющаяся собственно специализированной информационной системой управления, — это тоже САПР.

Так вот для того, чтобы успешно реализовать проект внедрения САПР, заказчик и поставщик должны однозначно определиться в терминологии и понять, какого уровня и какой функциональности САПР им реально необходима. Далее это решение уже можно успешно выстраивать. Совершенно ясно, что всегда хочется большого и всеобъемлющего, но в том-то и заключается внедрение САПР, что оно допускает возможность достижения успеха малыми шагами. Не надо только путать малые шаги и полумеры, которые всегда неэффективны.

Кроме того, всегда существует финансовая реальность, как правило, ограничивающая наши желания, и здесь опять очень важно закрывать "горячие" точки и не пытаться получить функциональность, которая в лучшем случае будет использоваться раз в год.

#### *Чего же нужно ожидать от внедрения систем?*

Думаю, заказчик должен понимать, что в период внедрения любой системы производительность труда проектировщиков уменьшится. Основная цель заказчика и поставщика при внедрении САПР — это сокращение сроков проектирования и разработки комплектов конструкторской или проектной документации. Если сроки удалось снизить в 2-3 раза — внедрение вполне успешно, если на 10-30% — значит, изначальная концепция внедрения САПР неверна. Если же сроки увеличились, это означает, что либо руководство не заинтересовано во внедрении САПР, либо имеет место саботаж процесса сотрудниками заказчика.

#### *А как вы оцениваете стоимость проекта?*

Она складывается из:

- *стоимостей разработки решения* (стоимости предпроектного обследования и стоимости рабочего времени сотрудников предприятия заказчика, задействованных в этом процессе);
- *стоимости реализации решения* (суммы стоимостей нужного числа лицензий САПР, необходимых доработок прикладного программного обеспечения, используемых технических средств, системного программного обеспечения, каналов передачи данных, стоимости услуг по обучению персонала, расходов по обеспечению его материальной заинтересованности, стоимости рабочего времени приглашенных консультантов, а также отвлекаемых специалистов предприятия заказчика);
- *стоимости внедрения решения* (прямые и косвенные потери от снижения эффективности работы в результате неправильных, неоперативных действий персонала на начальном этапе работы);
- *стоимости эксплуатации.*

#### *Как оценить, даст ли адекватный результат вложение очень значительных сумм?*

Ответить поможет известная мудрость: "Не бойся больших расходов. Бойся маленьких доходов". Что должна делать САПР, чтобы вы сочли ее окупившейся? Вернуть вложенные в нее деньги с прибылью, не меньшей нормы прибыли в вашей отрасли. В реальные сроки — например, за два года. Этот срок — усредненная величина, соответствующая срокам реализации проекта в машиностроении.

Реально система может принести вам эти деньги двумя путями — повышением прибыльности вашей деятельности или повышением качества работы. Итог — возрастание инвестиционной привлекательности в целом, что, согласитесь, для отечественных проектных и научно-исследовательских предприятий заманчиво.

*Но, определив стоимость проекта и ПО, надо еще сориентироваться среди предложений российского рынка...*

Во-первых, очертите круг названий систем, известных вам из литературы и конференций. Попробуйте найти примеры успешного внедрения этих систем в вашей отрасли, вашем регионе или у ваших партнеров. Не пытайтесь внедрять малораспространенные или изолированные от мира системы — иначе вы тоже рискуете оказаться в изоляции.

Во-вторых, определите круг фирм, предлагающих внедрение этих систем.

В-третьих, наймите стороннего консультанта, который подготовит вам конкурс, включая формулировку требований и описание вас как заказчика, проанализирует и представит его результаты. И пригласите на этот конкурс найденные фирмы. Найти такого консультанта, не ангажированного конкретным поставщиком, довольно трудно, поэтому не исключая, что эти обязанности придется возложить на одного из ваших сотрудников.

В-четвертых, анализируйте предложения фирм. Конечно, консультант поможет вам разобраться в тонкостях, но и вы уже знаете, что:

**Вам нужно решение**, то есть *гарантированный* конечный результат. Поэтому надо выбирать не ту компанию, которая продаст вам хорошую программную систему, а ту, которая в состоянии предложить и провести весь комплекс работ по проекту.

**Вам нужно решение**, которое поддерживает всю необходимую функциональность и оптимально учитывает специфику предприятия.

**Вам нужно решение**, масштабируемое в пределах определенных перспектив.

Каждый из этих пунктов имеет массу нюансов, заслуживающих отдельного разговора. Коснусь только некоторых моментов.

- Не всякая интегрированная система оптимальна. Иногда лучшего результата можно до-

стичь, соединив различные системы и заставив их работать как единое целое. Главное в этом случае — качество реализации решения поставщиком. Потребуйте от поставщика доказательств, что в вашем случае предлагаемые системы действительно интегрируются. Все разработчики САПР объявляют о поддержке основных форматов, но на деле это может оказаться далеко не так.

- Не нужно искать систему, изначально удовлетворяющую абсолютно всем вашим условиям. Универсальные системы, как правило, избыточны и дороги. Зачем платить за то, что не будет использоваться?
- Не бойтесь решений, сопрягающих в себе программные продукты различных разработчиков: такая технология как раз и позволяет создать оптимальное по многим параметрам решение. Предпочтительнее привлечь для решения этих задач отечественной компании системного интегратора, который гарантирует оперативное решение возникающих трудностей. Практика показывает, что получение оперативной технической поддержки от зарубежного партнера крайне затруднительно и накладно.
- При прочих равных условиях нужно выбирать решение, которое впоследствии позволит сэкономить на развитии. Если на вашем предприятии установлена система, которая оптимально решает задачи в ограниченных объемах, но допускает значительное масштабирование, вы сэкономите на ее развитии очень существенные суммы.

После того как вы всё продумали, посчитали, заключили договор внедрения САПР на вашем предприятии, нужна четкая, последовательно реализуемая административная поддержка выбранных решений. Это в значительной степени решит судьбу вашего проекта.

*Можно ли выделить критические факторы, влияющие на успех проекта?*

Не побоюсь повториться: главный, критический фактор успешной реализации проекта — человеческий. Внедрение новой технологии работы невозможно без соблюдения следующих условий:

- Реальная административная поддержка проекта со стороны руководства заказчика. У некоторых наших достаточно крупных заказчиков все принципиальные решения в области САПР оформляются приказом главного инженера. Например, о непринятии отделом нормоконтроля конструкторской документации, подготовленной на кульмане.
- Формирование между заказчиком и исполнителем доверительных партнерских отношений, ориентированных на долгосрочную перспективу.
- Неизменное следование изначально определенным целям и стратегии внедрения.
- Однозначное, заранее утвержденное разграничение полномочий между заказчиком и исполнителем.
- Активное участие ведущих специалистов заказчика, ответственных за различные участки работы предприятия и наделенных полномочиями, достаточными для принятия решений по модернизации процессов, изменению функциональных обязанностей сотрудников, форматов документов и т. п.
- Согласие сторон в том, что изменение технологии работы и изменения в ПО, поддерживающие новую технологию, — это встречные процессы, ведущие к единой цели.
- Формирование доброжелательной атмосферы вокруг работ. Как показывает опыт, это значительно ускоряет и делает более качественным процесс внедрения, а также уменьшает стрессы в первые дни после запуска.

*Интервью вела  
Ольга Кувшинова*