

Вы станете великими, если камни, над которыми вам дана власть, перестанут быть просто камнями, предназначенными служить нехитрым будничным удобствам, но станут ступенями, ведущими к престолу...

Антуан де Сент-Экзюпери

Система!

Как выбрать САПР?

Выбирая САПР, кто-то из нас подолгу размышляет и сравнивает, а кто-то под действием рекламы и звонких слов делает выбор импульсивно — и, как правило, совершает ошибку. В неверном выборе нет ничего постыдного, людям свойственно ошибаться. Вот только если уж выбираешь систему, то и подход должен быть системным...

Для правильного выбора САПР я предложил бы следующие критерии:

- **САПР должна автоматизировать работу.** Инструменты САПР должны экономить ваше время, обеспечивать продуктивность и не противоречить традиционному проектированию.
- **САПР должна быть надежной.** Не следует забывать, что данные, хранящиеся в электронной форме, недоступны для прямого чтения (для доступа к ним как минимум нужны компьютер и специальная программа). И потому, покупая систему с нестандартным форматом хранения информации, вы совершаете ошибку!
- **САПР должна быть доступной.** Если после покупки САПР вы не

А что мы знаем о САПР?

Думаю, этим вопросом вы вряд ли задавались всерьез. И действительно, мы используем САПР каждый божий день. Слышим в адрес САПР хвалу и критику. Мысль о САПР привычна нам настолько, что мы воспринимаем САПР как данность.

Но...

Позволю себе усомниться в своих и ваших знаниях! Мне кажется, если вдуматься, что же такое САПР, постараться увидеть все ее плюсы и минусы, взвесить все "за" и "против", в конце концов придешь к бесполезным выводам. Оказывается, выбор-то невелик, и по праву именоваться САПР может лишь немного из того, что претендует на это название.

сможете пройти необходимого обучения или не на высоте окажется техническая поддержка, нормальная работа любой САПР (даже самой легкой и умной) маловероятна.

- **САПР должна быть открытой.** Если систему нельзя настроить или доработать под ваши потребности, выбор такой системы — ошибка!
- **САПР должна иметь память.** Не покупайте САПР, которая меняет форматы данных и не поддерживает свои старые форматы либо меняет одно математическое ядро на другое — это признак ненадежности системы.
- **САПР должна быть долговечной.** Помните, что, покупая САПР, вы выбираете ее всерьез и надол-

го. Нормальный ход работ и стабильное качество способна гарантировать лишь долговечная система (независимо от количества выпускаемых версий и обновлений).

- **САПР должна быть универсальной.** Бойтесь САПР, которая "сама в себе", даже если она и устраивает вас по функционалу. Подумайте о смежниках и масштабируемости системы. Если смежникам будет тяжело обрабатывать вашу информацию, если со временем вы не сможете увеличить мощь системы или расширить круг решаемых задач, то такую систему можно считать "однодневкой": будущего у нее нет.
- **САПР должна быть стабильной.** Система не должна постоянно

менять основные принципы работы. Работа в САПР — это обычаи и своды правил, и поэтому только постоянство стиля САПР позволит вам вовремя и качественно выполнить обязательства по проекту.

- *САПР должна окупать себя.* Если предлагаемую САПР мучительно трудно осваивать, если ее невозможно применить без дополнительных затрат и она не приносит ожидаемого результата, покупать такую САПР нет смысла.

И наконец:

- *САПР должна быть масштабируемой,* то есть иметь возможность роста. Хорошая САПР удовлетворит любой "кошелек". Она позволит вам начать с "малого решения" и со временем расширить систему до желаемого уровня.

Для себя я выбрал САПР, которая соответствует всем этим критериям: САПР на основе AutoCAD. Как оказалось, AutoCAD — это больше, чем "чертилка" или "трехмерный редактор", это даже гораздо больше, чем САПР... Это продуктивность, надежность и стиль!

Автоматизация

*Что САПР должна делать?
Какие задачи должна решать?*

Суждения об автоматизации, — по крайней мере те, что мне доводилось слышать, — сводятся к трем утверждениям.

Мнение первое. *Автоматизация — это волшебная "красная кнопка".* На-

жал — и вот он, готовый результат. Уверяю вас, это не так! О "красной кнопке" чего только не написано: вспомните хотя бы огромное количество научной и околонуучной фантастики, а заодно ученые труды на темы искусственного интеллекта. Но истина-то в том, что способностью накапливать знания, опыт и на их основе принимать решения обладает только человек.

Мнение второе. *Автоматизация — это миф, который продают за огромные деньги.* Точка зрения людей, мягко говоря, не самых информированных. Темп современной жизни таков, что без электронного помощника не обойтись. Конечно, всё создается человеком, но при этом намного эффективнее работает тот, кто все рутинные и шаблонные задачи переложил на САПР. Два примера из множества возможных:

- часто встречающаяся пространственная задача по размещению мебели в комнате;
- необходимость разместить на ограниченной площадке технологическую установку с обвязкой.

САПР позволяет найти решения еще до выноса решений в натуру.

Мнение третье. *Автоматизация — это средства, облегчающие производство работ.* Вот с этим согласен!

Автоматизация проектирования позволяет не обременять высококвалифици-

рованных специалистов рутинными задачами, она незаменима при создании "виртуальных макетов" проектируемых объектов. Она способствует воплощению творческой инженерной мысли, но, что не менее важно, решает такие задачи, как экономическое оправдание исполнения проектных решений, прогноз и контроль процессов производства.

Проекты

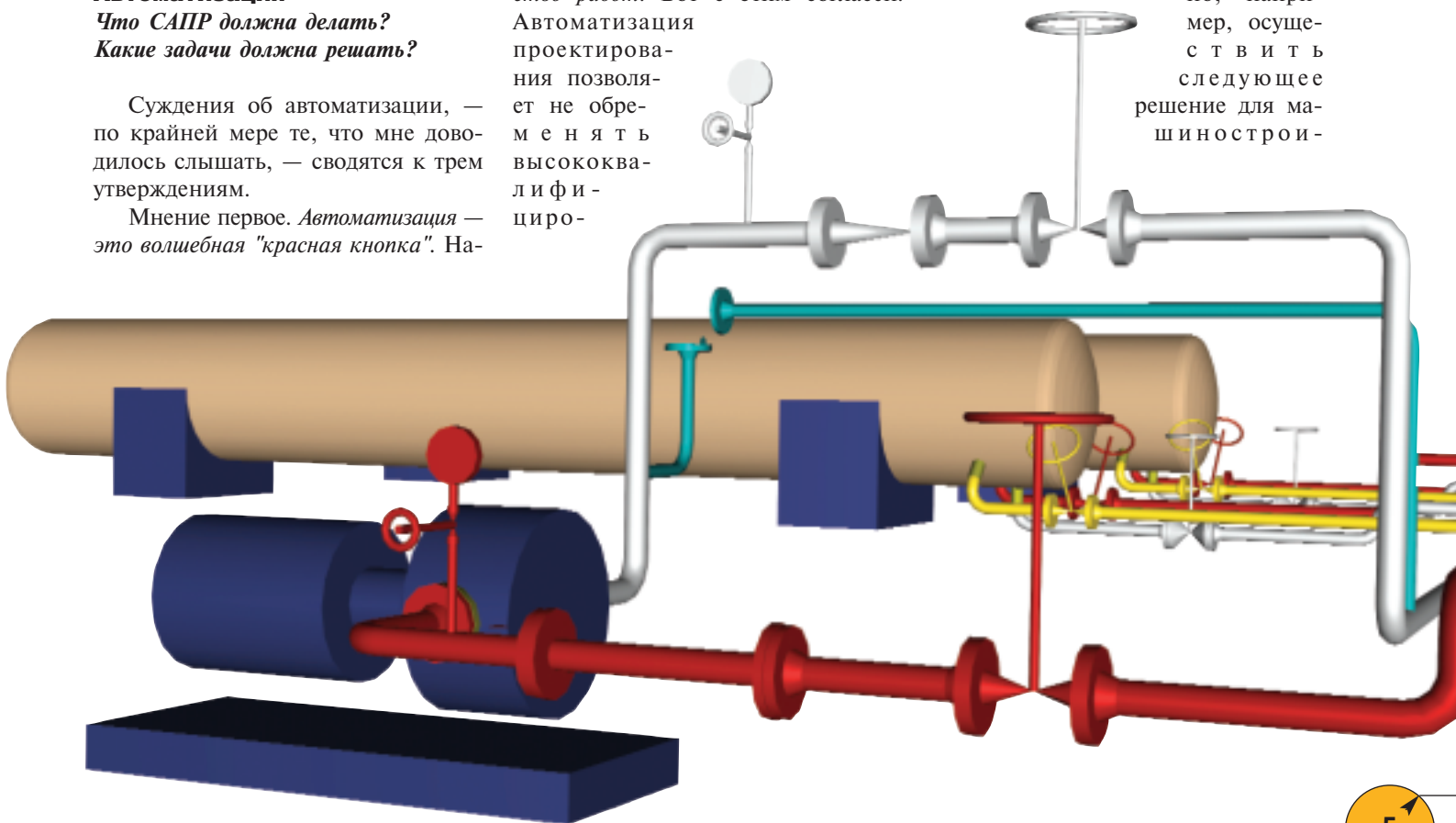
А сколько потребуется денег?

С этим вопросом столкнулся каждый, кто выбирал САПР.

В принципе, можно автоматизировать даже само принятие решения об автоматизации, но это, как говорится, тоже денег стоит. Поэтому, на мой взгляд, важно понять, какие задачи являются наиболее трудоемкими. И проводить автоматизацию поэтапно — сначала решить самые наболевшие проблемы, а дальше расширять автоматизацию по мере надобности. Правда, такой подход предполагает одно неперемное условие: начальная автоматизация должна быть масштабируемой.

Чуть выше я говорил, что мне нравится AutoCAD. Так вот, на его

основе можно, например, осуществить следующее решение для машиностро-



тельного предприятия (взяты реальные цены на сентябрь 2001 г.).

Этап первый. AutoCAD LT + MechaniCS. Стоимость — \$1495 за первую копию, при покупке нескольких рабочих мест действуют скидки. Пакет самостоятелен и не требует до-

полнительных вложений, включает полноценную версию AutoCAD 2002 LT и MechaniCS. Этот комплект обеспечивает оформление чертежей в стопроцентном соответствии с ЕСКД и осуществляет технический нормоконтроль. Функционал MechaniCS включает не только возможности оформления и контроля, но и библиотеки элементов по государственным стандартам, средства выпуска спецификаций. Итак, мы повысили качество технических документов и упростили нормоконтролерам проверку документов.

Этап второй. Появилась необходимость в твердотельном трехмерном моделировании и параметризации. Допустим, решаемые задачи не требуют мощи таких программных комплексов, как Unigraphics, да нашему предприятию и не осилить их стоимость. Предпочтительно остановить выбор на Autodesk Mechanical Desktop (\$5720) и Autodesk Inventor (\$6110). Таким образом, не уходя с платформы, мы получаем нормально интегрированную конструкторскую "линейку" на основе AutoCAD. Степень интеграции очень важна! Можно, конечно, передавать из "стороннего" продукта "трехмерку" в форматах SAT или IGES, но при этом будут потери

вся атрибутивная информация и вся параметризация (уловность такой интеграции очевидна).

Вернемся к нашему решению. Итак, у нас в цепочке применяется для обмена оригинальный формат Autodesk DWG (не путать с плагиатом DWG от общества OpenDWG Alliance, которое пытается обеспечить возможность получения геометрических данных из продуктов фирмы Autodesk для передачи в разработки небольших фирм и компаний). Имеются мощный параметрический и адаптивный моделиеры — можно работать с большими сборками. Более того, наше решение позволяет решать задачу стыковки ранее разработанных плоских чертежей (узлов и деталей) с новой проектируемой в Inventor трехмерной моделью. С MDT и Inventor мы получаем следующие средства и возможности: свободное твердотельное моделирование, параметризатор модели, адаптивные сборки (параметризация отношений между деталями), интегрированное средство автоматического построения раз-
верток по модели, генератор проек-

ций, разрезов и сечений, генератор данных для спецификаций.

Дальнейшее развитие системы в немалой степени зависит от специфики вашего производства. Повторюсь: Auto-

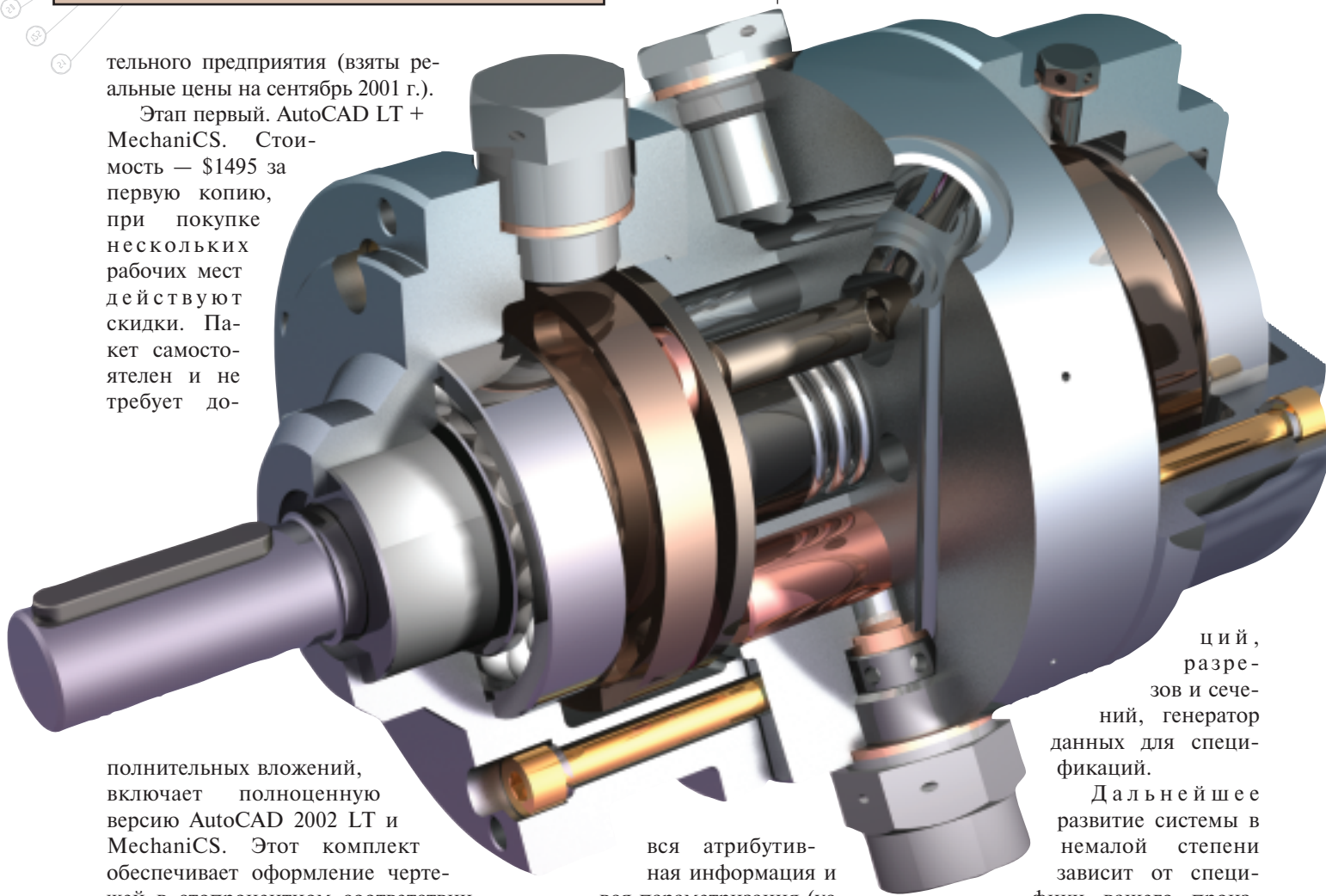
CAD — это масштабируемое и очень стильное решение, всегда оставляющее простор для развития.

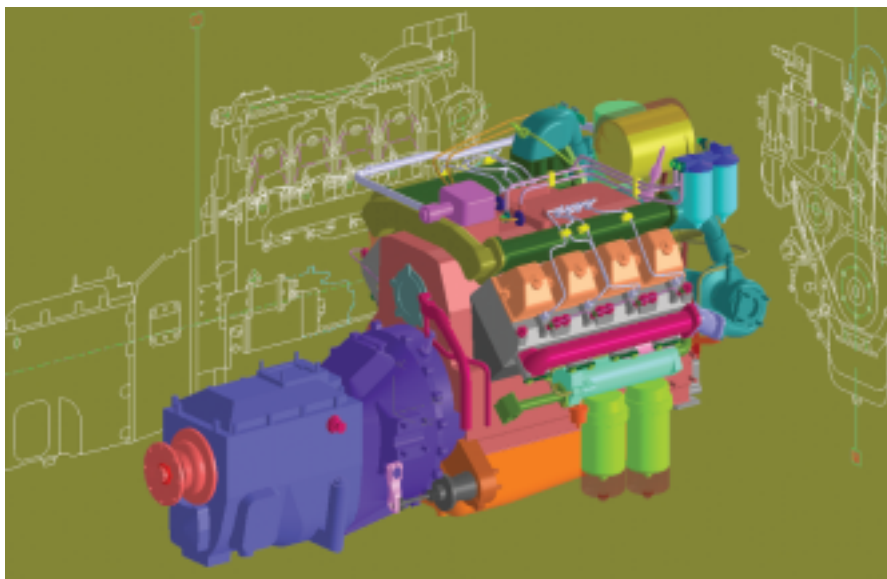
В рассмотренную нами AutoCAD-линейку можно интегрировать:

- инструмент для технолога *TechnologiCS*. Этот продукт позволяет автоматизировать процесс технологической подготовки производства;
 - управляющие программы для станков с ЧПУ — они автоматически составляются по имеющейся трехмерной модели;
 - программы для оптимизации раскроя листовых материалов;
 - программы для создания прессформ и имитации заполнения форм материалом с учетом физических свойств;
 - комплекс для инженерного анализа изделия или детали методом конечных элементов.
- И многое другое.

Ну что, можете ли назвать более широкое решение?

Думаю, теперь у вас есть по крайней мере один аргументирован-





ный ответ, каким образом проводить автоматизацию. На основе AutoCAD найдется решение для любого кошелька и под любые потребности.

Решения

Меня не интересует машиностроение! Хочу другого!

Хотите другого? Пожалуйста! Вы даже не представляете, как много всего предлагается, например, для строителей!

Спросите, при чем здесь это? А как же иначе быть специалистам, которые совмещают строительную и машиностроительную часть? Например, технологом, монтажникам и конструкторам на разного рода химических предприятиях? Или заводским ОКС (отделам капитального строительства) — ведь даже маленький свечной заводик, мечта отца Федора, требует ремонта и реконструкции. На самом деле в более мне близкой строительной индустрии задач, требующих автоматизированного решения, еще больше, чем в машиностроении!

Для строителей тоже имеется "поэтапное", масштабируемое решение: от специализированной чертилки до специализированного интеллектуального трехмерного моделиера.

Этап первый. СПДС GraphiCS Pack (\$995) — пакет программ для оформления строительных чертежей в соответствии с ГОСТами серии СПДС (Система проектной документации для строительства).

В комплект включены полная версия AutoCAD 2002 LT и пакет СПДС GraphiCS. Этот комплект справедливо назвать автоматизированным рабочим местом чертежника. Качество документации — в соответствии с государственными стандартами, а имеющаяся система настроек позволяет задать соответствие отраслевым и корпоративным стандартам.

Этап второй. Autodesk Architectural Desktop (\$4550). Это уже полный, трехмерный AutoCAD 2002 со специализированной надстройкой, позволяющей проектировать здания и сооружения, используя не простые примитивы, как в других программах, а мощные параметрические интеллектуальные объекты — стены, двери, окна, металлический профиль, колонны... На основе модели генерируются по строительным правилам виды, разрезы и сечения, автоматически создаются ведомости и спецификации, под-

считываются объемы, подготавливаются данные для передачи в сметные программы.

Приведу еще несколько решений, которые существуют на основе AutoCAD:

- Autodesk Land Desktop — специализированный AutoCAD для решения задач изысканий, генерального плана, дорожного строительства, транспорта (магистральные трубопроводы, ЛЭП и т.д.), горного дела. Осуществляет трехмерное построение рельефа, построение профилей, подсчет объемов земляных масс, анализ гидрологической ситуации и т.д. Имеет дополнительные модули для решения узкопрофильных задач.
- PLANT-4D — система проектирования промышленных объектов. Решает задачи разработки технологических схем, трассировки трубопроводов, расстановки технологического оборудования, КИПиА с выпуском чертежей и спецификаций.
- Autodesk Map — система построения геоинформационных систем (ГИС). Autodesk Map — самый используемый в мире построитель ГИС. Имеет средства построения топологий, что позволяет имитировать различные процессы.
- Autodesk MapGuide — самое элегантное на сегодняшний день средство публикации и поддержки геоинформационных систем. Включает масштабируемый инструментарий для создания информационных систем на основе распределенных источников информации.



Ну стоп, хватит, баста! Чтобы перечислить все решения на основе AutoCAD, не хватит сотни и страниц: по всему миру их создают более 6000 зарегистрированных фирм-разработчиков, а количество малых разработок и утилит просто не поддается учету.

Решения на основе AutoCAD способны обеспечить и автоматизировать весь спектр проектных задач.

Продуктивность, надежность и стиль

И что в результате?

Подытожим все вышесказанное.

Бесплатным бывает только сыр в мышеловке. Какой бы недорогой ни показалась вам на первый взгляд та или иная САПР, со временем результат может оказаться прямо противоположным ожидаемому.

САПР нужно выбирать, заглядывая в будущее и не забывая о прошлом. Вне зависимости от возраста САПР должна обеспечить бесперебойный доступ к данным. Берегитесь САПР, в которой доступ к данным невозможно получить без специальных программ (выверов и т.д.). Купив такую систему, вы окажетесь "на крючке". Если спустя некоторое время вам больше не захочется использо-

вать имеющуюся программу, вы все равно будете зависеть от нее или от ее версии, поскольку уже создадите в ней определенное количество наработок, пригодных для использования в будущем.

Не забывайте, что только один формат является стандартом: формат AutoCAD DWG (DXF). Я все хвастаюсь способностью читать и сохранять в DWG, но факты таковы, что только для AutoCAD это родной формат...

Знания о базовых САПР должны быть легкодоступными. Это очень и очень важно!

Например, зайдя в книжный магазин, вы наверняка увидите книги о Microsoft Office, AutoCAD, 3D Studio. Открыв рекламную газету, непременно найдете приглашения на курсы изучения этих же программ.

На мой взгляд, это означает, что этим базовым программным продуктам можно доверять! Это означает, что вы можете повышать квалификацию, учиться самостоятельно и получать дополнительную инфор-

мацию. Эти программы прошли испытание временем.

Если говорить об узкоспециализированных решениях, то здесь обучение лучше покупать вместе с программой. Увы, следуют этому правилу не всегда. Как результат — масса приличного по стоимости ПО, используемого не по назначению или не используемого вовсе! Знакомиться с САПР лучше в учебных или системных центрах дистрибуторских компаний. Такие компании имеют прямой доступ к программам, которым обучают, располагают финансами, необходимыми для привлечения лучших преподавателей, и следуют оптимальным методикам. Подход, выгодный и продавцам, и клиентам.

САПР как хорошее вино — с годами приобретает более благородные черты. Таким образом, выбирая САПР "по карману", не забывайте о развитии по специальностям.

Посмотрите на "открытость" САПР. Если придется разрабатывать что-то специальное под уникальную и неповторимую задачу, главное, чтобы фирмы и компании — разработчики ПО смогли самостоятельно написать заказанные вами приложения. Кстати в этой области у AutoCAD нет конкурентов: официальная поддержка Microsoft Visual C++, Autodesk AutoLISP, Microsoft VBA (Basic), возможна поддержка Delphi, Borland C и других.

Все это лишь подтверждает правильность моего выбора. Скоро 10 лет, как я начертил в AutoCAD свою первую линию. Само собой, за эти годы довелось познакомиться со многими другими пакетами. Но ни один из них — что отечественный, что зарубежный — не приносил такой отдачи.

Да простят меня знатоки Экзюпери, но в завершение позволю себе переиначить применительно к AutoCAD последние строчки романа "Цитадель":

AutoCAD — общая для нас мера. Это узел, что связал воедино решение бесчисленного множества несхожих задач.

Игорь Орельяна
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: orellana@csoft.ru

