

Альманах isicad.ru 2010

Избранные публикации



Маркетинг

АЕС/ВІМ

PLM

Железо

События

МСАD

Геометрическое моделирование

Облака

Персона

Содержание

От редактора	1
--------------------	---

МСАD

Как изменится САПР к 2020 году?	2
Из тюрьмы САПР в лагерь РТС	5
Смерть SolidWorks?	8
КОМПАС-3D V12 – что нового?	13
Новинки в Inventor 2011	15



АЕС/ВІМ

3D шагает в массы с AutoCAD 2011	18
BIM: что под этим обычно понимают	24
Что влияет на внедрение BIM в России	32
Менее оптимистичный взгляд на BIM.....	38
Использование машиностроительных САПР в архитектуре и строительстве	42



PLM

Dassault Systèmes: история успеха	46
5 главных задач PLM в 2010-х.....	53
Autodesk: PLM нам не нужен! Был?.....	54
Российский комплекс T-FLEX PLM 2010 – лидерство нам нравится!	56
Фирма «1С»: экспансия на рынок PLM	60



Геометрическое моделирование

Синхронная технология: попытка № 3.....	64
Можно ли ускорить САПР в 200 раз?	68



Железо

Технологические новинки NVIDIA в 2010 году.....	70
Фантазия наяву, или что такое 3D-принтеры компании Z Corporation.....	73



Облака

Онлайновый КОМПАС – в руках isicad	77
Как заставить САПР летать: обзор технологий облачных вычислений.....	79



Маркетинг

Почти все об Autodesk 2010-2011 в России – и не только	82
--	----



Персона

Длинная беседа с Майком Пейном.....	90
-------------------------------------	----



События

Что было на isicad-2010/COFES-Россия	95
--	----



От редактора

Альманах избранных публикаций – новый формат для isicad.ru. С 2004 г. мы стараемся скрупулезно выбирать ту информацию в отрасли САПР и PLM, которая, по нашему мнению, должна быть особенно интересна российскому сообществу инженеров и ИТ-специалистов, и представляем ее в web-среде в виде кратких сообщений, развернутых статей и интервью, отчетов о состоявшихся событиях, ежемесячных обзоров и др. Такая подача информации подразумевает определенный формат – обилие гиперссылок, использование аудио и видео материалов, разные способы группировки статей, удобные формы поиска и проч. Однако, не все наши читатели готовы пользоваться преимуществами web-среды – нам в редакции стало известно, что некоторые коллеги предпочитают распечатывать материалы сайта и читать их как обычный бумажный журнал, в т.ч. во вне рабочее время, например, в метро. В частности, идя навстречу таким специалистам, мы подготовили настоящий Альманах. Сгруппировав все публикации 2010 года (их было более 500) по восьми основным направлениям ([MCAD](#), [AEC/BIM](#), [PLM/PDM/ERP](#), [Железо](#), [Облака](#), [Геометрическое моделирование](#), [Маркетинг](#)), мы выбрали, руководствуясь числом просмотров, самые популярные статьи по каждому направлению. В основном на базе довольно длинного списка популярных статей мы сформировали собственную экспертную выборку, представив результат в виде PDF-файла – пригодного как для удобного просмотра на мониторе компьютера, так и для распечатки на принтере.



Надеюсь, что концентрация популярных статей в рамках Альманаха не только позволит прочитать отдельные полезные статьи тем, кто их еще не прочитал, но и поможет ощутить интегральный образ нашего портала, подход редакции к подбору материала и, возможно – лучше почувствовать тенденции развития отрасли в мире и в России.

С рейтингом популярности можно ознакомиться в моей заметке [Чем запомнился 2010-ый САПР-год](#). Рейтинг подтверждает, что самыми популярными САПР-компаниями в России являются Autodesk и АСКОН, статьи об их продуктах и интервью с их первыми лицами привлекают наибольшее внимание. Отдельно отмечу огромный интерес к циклу публикаций Владимира Талапова о BIM – из его статей две вошли в десятку самых популярных материалов года! Очень приятно, что читателей волнует тема новых технологий и разработки новых продуктов. Свидетельством тому служит попадание в Топ-10 трех статей на эту тему. Статья «[Смерть SolidWorks](#)», с учетом времени ее публикации, не могла попасть в десятку-2010, однако, судя по рекордной активности читателей, вполне может выйти в лидеры текущего квартала или даже года. Мне особенно приятно, что статья Франсиса Бернара, основателя Dassault Systemes и изобретателя CATIA, заслужила высокую оценку со стороны представителей и приверженцев разных вендоров; на мой взгляд, в этой статье не только и не столько излагается весьма интересная история возникновения известной компании: здесь представлена логика появления и развития PLM и САПР – логика, подлинное понимание которой и сегодня было бы не лишним для дальнейшего развития отрасли.

Ваши замечания и рекомендации по поводу выбора или не выбора тех или иных статей, их структурирования в Альманахе и т.п., наверняка, будут нам полезны. Но еще больше в составлении следующих сборников редакции isicad.ru помогут читатели, которые пришлют или порекомендуют нам материалы, способные стать заметным публикационным событием месяца, квартала, года и т.д.

В заключение – о метаморфозе, которую пережил портал isicad.ru в 2010 году. Созданный как площадка для общения вендоров с узким кругом профессиональных пользователей, портал практически незаметно для его редколлегии превратился в профильное СМИ, которое – по оценке ряда зарвавшихся блогеров – всерьез конкурирует с авторитетными бумажными журналами. Что ж, такая оценка отрадна, как приятен и двукратный рост посещаемости портала (распространяющийся и на энциклопедический раздел портала plmpedia.ru). Сама редколлегия тоже не стоит на месте – в 2010 г. появился новый жанр публикаций: тест-драйв нового продукта, введена тематическая рубрикация, облегчающая удобство навигации по сайту, реализована пользующаяся популярностью у посетителей форма комментирования статей. Надеемся в 2011 г. продолжить развитие – вместе с вами, уважаемые наши читатели.

Главный редактор isicad.ru

Давид Левин

17 января 2011 года

Как изменится САПР к 2020 году?



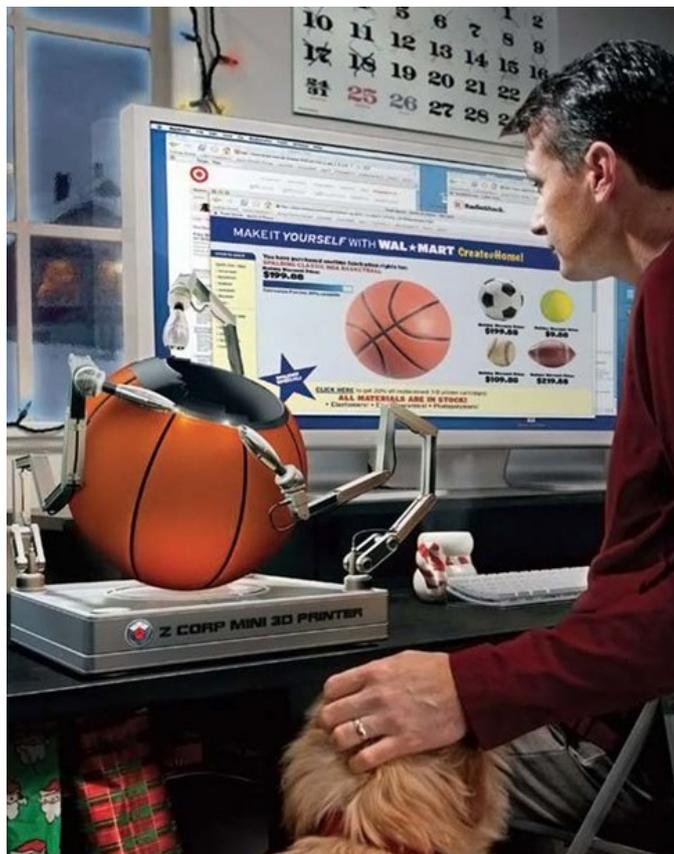
Дмитрий Ушаков



Владимир Малюх

Основываясь на богатом опыте, накопленном isicad за годы регулярного отслеживания всех новостей отрасли и аналитических отчетов исследовательских фирм, участия в ключевых отраслевых конференциях, таких как Autodesk ФОРУМ, Dassault Systemes PLM Forum, COFES, прямого общения с топ-менеджерами и специалистами ведущих поставщиков решений и, наконец, личного более чем 20-летнего опыта работы в отрасли, мы считаем, что имеем все основания сделать приблизительный прогноз изменений в САПР, ожидаемых на период до 2020 года.

Эта статья написана по [материалам одноименного доклада](#), сделанного 23 сентября на Autodesk Форуме 2010.



Мировой и российский рынки машиностроительных САПР: сходства и различия

Оставляя за скобками дорогие специализированные системы, доминирующие в аэрокосмической и автомобильной промышленности (CATIA и NX), можно утверждать, что мировой рынок систем автоматизации машиностроительного проектирования занят четырьмя ведущими САПР:

- Inventor
- SolidWorks
- Pro/E
- Solid Edge

В некоторых узких нишах рынка конкуренцию им составляют САПР второго эшелона, такие как Alibre Design, Ashlar-Vellum, CoCreate, IronCAD, KeyCreator, SpaceClaim и think3, однако серьезного влияния на структуру и объем рынка они не оказывают.

Отечественный рынок имеет свою специфику: серьезная доля рынка принадлежит АСКОН (КОМПАС-3D), по объему она сравнима с долей Autodesk. При этом практически полностью отсутствуют поставщики второго ряда, в некоторой степени заменяют их Топ Системы и ADEM, однако их доля достаточно мала.

Прогноз

Возможен некоторый передел рынка между ведущими системами, но изменения вряд ли будут значительными. Будет происходить дальнейшая унификация в парах «старший-младший» для продуктов от одного вендора, вплоть до слияния в один продукт:

- CATIA – SolidWorks
- NX – Solid Edge
- Pro/E – CoCreate





► Появление новых систем класса MCAD возможно, но занятие ими сколь-либо заметной доли рынка малореально

Будут продолжаться поглощения компаний с уникальными технологическими наработками.

Специфика России: продолжение доминирования АСКОН при сохранении госконтроля над ключевыми отраслями экономики, управлении нормативами и стандартами.

Бизнес-модели для пользователей САПР

В дополнение к классической модели в виде лицензирования – обновления – подписки появились и будут развиваться альтернативные :

- Low-cost-клоны, бесплатные/open-source платформы
- SaaS и аренда ПО

В 2020 г. классическая модель, конечно, продолжит доминировать, однако у low-cost систем есть шанс дорасти до полноценных MCAD-пакетов благодаря сотрудничеству с поставщиками компонент, но это увеличит их стоимость, и они встанут в один ряд с поставщиками второго ряда.

Аренда ПО станет широко распространенной благодаря повсеместному предоставлению услуг облачных вычислений, сулящих следующие преимущества:

- Не требуется покупка лицензии и ее обновление
- Не нужна установка ПО
- Независимость от ОС
- Независимость от оборудования
- Инженерные расчеты в реальном времени
- Сохранность и глобальная доступность данных

Прогноз

Облачные сервисы общего доступа приобретут популярность у индивидуальных пользователей и малых компаний, в первую очередь при работе с ПО, которое используется эпизодически, либо требует значительных вычислительных ресурсов: вычислительные системы, симуляция, визуализация, трансляция данных и т.д. Для основного ПО САПР предприятия СМБ предпочтут классическую систему лицензирования. Крупные распределенные предприятия реализуют облачную модель вычислений на собственных ресурсах.

Бизнес-модели для разработчиков

Общая тенденция – все больше вендоров лицензируют сторонние компоненты, такой подход дает следующие преимущества:

- Сокращение времени разработки

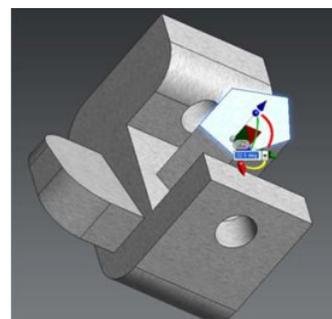
- Снижение стоимости разработки
Повышает качество программного продукта, так как компонента, используемая в разных системах, априори надежнее и качественнее уникальной разработки.
Типичные компоненты для лицензирования:
- Геометрическое ядро (Parasolid, ACIS, CGM, Granite...)
- Решатели геометрических и размерных ограничений (DCM, LGS)
- Графические визуализаторы (HOOPS, Redsdk, OpenGL...)
- Библиотеки для работы с данными (RealDWG, Teigha, OpenNURBS...)

Прогноз

Использование внешних компонент будет расти, ПО станет более унифицированным.

Прямое моделирование и параметризация

Большинство современных MCAD среднего класса базируются на концепции параметрического моделирования с использованием истории построения модели для ее модификации (Inventor, SolidWorks, Pro/E, Solid Edge). В последние годы активно развивается концепция прямого моделирования, которое позволяет изменять модель простыми пользовательскими действиями, но без параметрического контроля над моделью. Эта концепция реализована либо в отдельных продуктах, таких как Inventor Fusion, SpaceClaim, KeyCreator, CoCreate, либо в виде технологического дополнения в основной системе – Synchronous Technology в NX и SolidEdge, элементы прямого редактирования в SolidWorks.



Прямое редактирование, реализованное в чистом виде, при всех прочих преимуществах, обладает существенным недостатком – дело в том, что упрощая операции по редактированию модели, они оставляют пользователю слишком много степеней свободы.

В результате практически любая операция редактирования неумолимо изменяет исходную модель, отдаляя ее от заложенной конструктивной концепции изделия (design intent). Ответ дает новая технология – вариационное прямое моделирование, суть которой состоит в использовании геометрических и размерных ограничений для задания желаемого поведения модели при ее модификации.

Прогноз

Будет развиваться технология прямого моделирования с параметрическим контролем на основе геометрических, размерных и инженерных ограничений, заданных явно или автоматически распознанных системой. «Попутным» бонусом этого подхода станет снижение остроты проблемы совместимости форматов.

Развитие интерфейсов

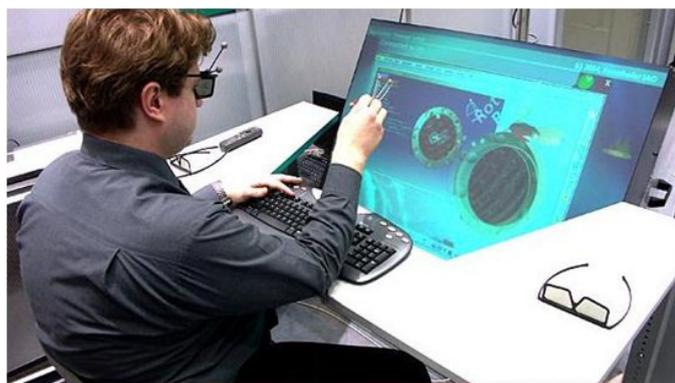
Прогресс в технологиях дисплеев обещает появление экранов размерности вплоть до A1-A0, необязательно основанных на ЖК технологии, возможно, это будут проекционные устройства, что позволит сохранить для них приемлемую стоимость и массогабаритные характеристики. Использование проекционной технологии позволит также формировать изображение практически на любом участке рабочего стола. Безусловно дисплеи будут оснащаться средствами тактильного управления (Multi-touch), позволяющими работать как пальцами, так и пером, последнее особенно важно для операций, требующих повышенной точности указания – непосредственно рисование, черчение, моделирование. При этом поверхность будет обладать и обратной тактильной связью.



6-мегапиксельный проекционный дисплей от [Scalable Display Technologies](#)

Набирающая популярность и зрелость технология создания стереоизображений станет стандартом де-факто для профессиональных рабочих мест, наряду с появлением буквальных объемных дисплеев в качестве дополнительного средства визуализации.

Планшетные ПК найдут широкое применение как «полевое» решение. Наличие малогабаритных проекторов обеспечит формирование широкоформатных изображений практически на любой поверхности. Таким образом, прогноз сводится к следующей формулировке: интерфейс САПР по интуитивности приблизится к кульману, а визуализация – к действительности.



Развитые средства создания электронной интерактивной документации, работающие на планшетных ПК, мобильные проекторы, электронные книги и справочники, в совокупности с мобильной связью и интернетом приведут к тому, что в ближайшее десятилетие наличие и использование бумажной документации станет, скорее, исключением.

Быстрое прототипирование

Технологии трехмерной печати уже сейчас бурно развиваются и широко внедряются в проектную и технологическую практику. В ближайшее десятилетие следует ожидать прогресса аддитивных технологий в следующих направлениях:

- Радикальное снижение стоимости, вплоть до порога в \$1000 и ниже для самых простых устройств.
- Увеличение рабочих размеров от сотен миллиметров до нескольких метров
- Появление новых материалов, включая металлические, прозрачные, эластичные.
- Возможность управлять свойствами материала внутри изготавливаемой модели.
- Увеличение скорости изготовления

Таким образом, от изготовления технологических моделей и демонстрационных макетов аддитивные технологии придут в том числе в сектор реального производства, вплоть до конечных изделий. Аддитивное изготовление прототипов и изделий станет повсеместной и доступной практикой.



Принтер от британской компании [Bits from Bytes](#) стоит меньше \$3000

Будущая информация

Анонсы новых технологий, обзоры перспективных решений, аналитику вы можете всегда прочесть на страницах нашего портала. Те материалы, которые использовались при составлении этого прогноза, доступны со страницы [списка статей](#).



Из тюрьмы САПР в лагерь PTC

Владимир Малюх

Мы уже [сообщали](#) о прошедшей 28 октября презентации того, что ранее называлось проект Lightning (молния) а отныне носит имя Creo – преемник прежних брендов PTC: Pro/EENGINEER, CoCreate, ProductView. Сегодня – немного подробнее обо всем. Этот материал основан не только на моих впечатлениях от просмотра презентации он-лайн, но и на впечатлениях моих коллег по цеху – Ральфа Грабовски, Олега Шиловицкого, Дилипа Менезеса, редакции журнала DEVELOP3D, а также информации, ставшей доступной на сайте PTC:

<http://creo.ptc.com>

<http://ptc.com/products/creo>

<http://www.ptc.com/products/creo/intro-to-creo-elements>

Дежавю

Честно скажу – при просмотре презентации у меня несколько раз проскакивало отчетливое ощущение дежавю. И, полагаю, вы поймете почему. Как присутствовавшие на презентации непосредственно, так и смотревшие ее онлайн, были немало удивлены тюремному антуражу зала – вспышки проблесковых маячков, вой сирены, посреди зала – клетка для заключенных. Все в сопровождении блюзовой музыки, по сути – старого американского аналога нашего «блатного шансона» – ощущение, что я смотрю «Бегство из Шоушенка».



Внезапно, в одном из входов, в сопровождении охранников появились и четверка фигур заключенных – в кандалах, одетых в оранжевые тюремные робы. На спинах надписи – «креативность», «коллективная работа». По голливудскому закону жанра их помещают в клетку под замок. Появившийся на отдельно освещенном подиуме начальник тюрьмы с демонической внешностью заявляет на весь зал: «Из тюрьмы САПР сбежать невозможно!»

Есть такая партия!

Далее все развивается по сценарию, до оскомины знакомому старшему поколению у нас в стране, всем, когда-то сдававшим экзамен по «Истории КПСС». Только, вместо привычного «Есть такая партия!», на шоу PTC из зала звучит «нет, это возможно». На экране появляется черно-белое ретро-видео с бегущим человеком, переходящее затем в буквы, выпадающие из названий продуктов PTC, и превращающихся в слово C-R-E-O. (Creo- лат. «создавать»). Новый бренд назван. Так ранее распиаренный Lightning больше не упоминался.



Что такое Creo?

Давайте попробуем разобраться. Судя по презентациям и материалам, размещенным на сайте Creo – во-первых, будущая модульная САПР, во-вторых это – новый бренд и для ряда уже существующих продуктов, он будет использоваться, пока не появится новая система. Ее бета-версии ожидаются летом-осенью 2011 года.

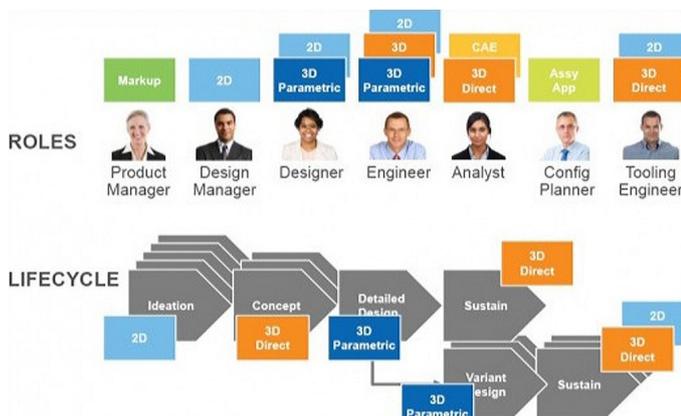
С точки зрения переименования и ребрендинга все довольно просто:

- Creo Elements/Pro – это бывший Pro/ENGINEER
- Creo Elements/Direct – CoCreate
- Creo Elements/View – Product View
- Windchill, Arbortext, Mathcad, InSight и Relex пока сохраняют свои прежние названия.

А вот про будущую модульную Creo стоит поговорить подробнее. Она состоит из четырех групп приложений, разработанных как в PTC, так и партнерами и независимыми разработчиками. Приложения эти не комбинируются в какой-то целевой модуль, а работают самостоятельно, т.е. для их работы не требуется какая-либо базовая система. Объединяет их то, что все они работают с единым форматом данных, который создан в PTC заново.

В первых выпусках Creo будут приложения, отвечающие за следующие «роли»:

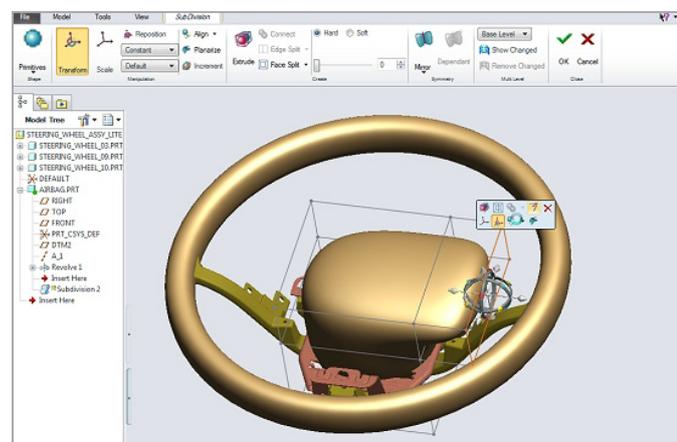
- Параметрическое моделирование
- Прямое моделирование
- Концептуальный дизайн
- Инженерный анализ
- Технические иллюстрации
- Работу с электронными схемами
- Визуализацию
- Управление конфигурациями



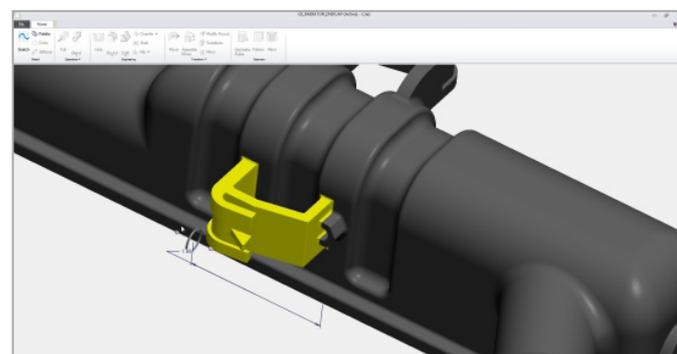
Речь идет о собственных приложениях PTC, естественно выйдут (как сообщают в PTC) и приложения от сторонних разработчиков. Такое разделение, как считают в PTC, избавит пользователей от необходимости изучать те инструменты, которые не требуются для выполнения их «роли» в процессе создания продукта.

Вот эти четыре группы, имя каждой начинается с префикса Any (почему не собственно Creo?):

AnyRole Apps – «ролевые» приложения для выполнения специфических типов работ: концептуального дизайна, геометрического моделирования, инженерного анализа, проектной проверки, выпуска технической документации и т.д. Что любопытно, среди прочего PTC нашли место и специальному 2D приложению.



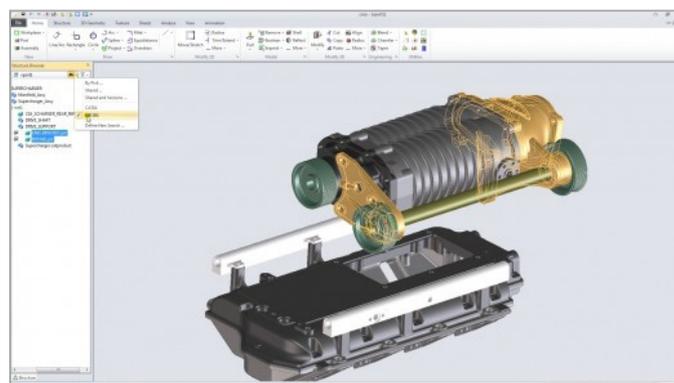
Вторая группа приложений называется **AnyMode Modelling**. В неё входят инструменты для концептуального дизайна в 2D, прямого и параметрического редактирования в 3D. Все эти приложения обмениваются между собой информацией об изменениях через общий формат файла.



Третья группа – **AnyData Adoption**, корни ее приложений растут из ProductView, помимо работы со своим форматом, они могут импортировать данные из сотен других и отображать их тремя способами:

- **Interactive** – отображение «легких» моделей только для просмотра
- **CAD-agnostic** – трансляция «легких» в собственный формат Creo, с которым могут работать другие приложения
- **Fully-editable** – трансляция в полностью редактируемую модель, либо параметрически, либо прямым редактированием.

И, наконец – **AnyBOM Assembly**, приложения для управления конфигурациями на основе инженерных спецификаций. AnyBOM Assembly создается на основе Windchill.

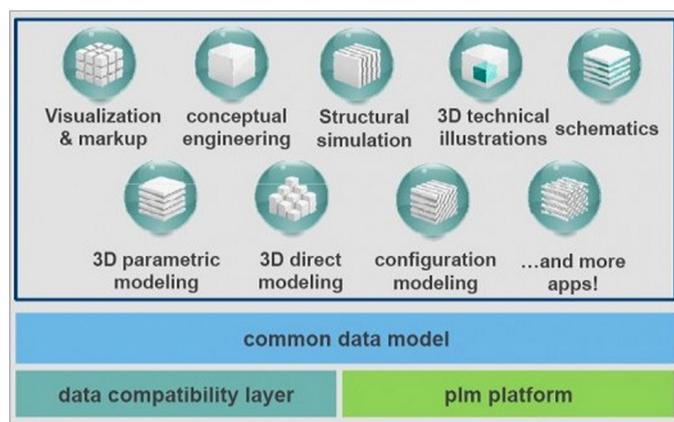


Общий формат данных

Использование единого формата данных – ключевой момент в создании Creo. Более того, все приложения работают с единой моделью данных, которая включает в себя:

- 2D геометрию
- 3D геометрию
- Плотность и физико-механические свойства
- Цвет и другие оптические атрибуты
- 3D аннотации
- Данные документооборота (PDM)

Каждое приложение оперирует лишь необходимыми для его работы данными, оставляя нетронутыми остальные, таким образом, информация не теряется при переходе от одного приложения к другому.





Почему у статьи такое название?

Признаюсь – я его подсмотрел у Ральфа Грабовски в последнем выпуске [upFront.eZine](#) (по курьезному совпадению, имеющему дявольский номер 666), лишь несколько «смягчил», заменив тюрьму PTC на лагерь PTC, хотя в нашей стране «лагерь» не всегда означает пионерский или оздоровительный. Почему такая жесткая трактовка? Дело в том, что, несмотря на все заявления PTC о том, что вы и ваша информация больше не скованы «тюрьмой», связанной с форматами данных, на деле вам разрешается просто не только «сидеть в клетке» одного приложения, но и «гулять по территории», где расположены другие приложения-клетки с открытыми дверцам. С одним ограничением – это приложения PTC, а у огороженной ими территории есть только вход. Без выхода. В концепции PTC приложения Sgeo будут только импортировать данные, но не экспортировать. Это не домыслы – это подтверждено официально на последовавшей за презентацией сессией вопрос и ответов. Это – концептуальная позиция PTC. Буквально прозвучало: «Зачем вам нужно будет использовать какую-то другую САПР?» Совершенно неясно, будет ли собственный универсальный формат открытым и документированным – похоже для сторонних разработчиков написание приложений экспорта

будет квалифицироваться как «организация побега». В то время как конкуренты обращаются к идее мульти-платформных продуктов (Windows, Linux, Mac) или совершенно платформо-независимых облачных решений, в PTC намерены поддерживать лишь Windows.

Ну, так как с дверьми, открытыми в одну сторону? Перефразируя название культового фильма «Добро пожаловать или посторонним выход запрещен».



PTC[®] the product development company

Проект 2011 - Ваша компания?

ИТТ Industries

Сокращение сроков внедрения конструкторских изменений на 50 %.



НПФ «ЦКБА»

Снижение количества ошибок в цифровых прототипах на 10-15%.



Таурас-Феникс

Сокращение сроков проектирования более чем в 3 раза.



ЦСКБ прогресс

Сокращение сроков разработки космических аппаратов за счет сокращения количества доработок.



127473 Москва, ул. Селезневская, 11Б
Тел./ф.: +7 (499) 973 95 97

196066, Санкт-Петербург,
Московский проспект, д. 212, лит. А, оф. 4034
Тел./ф.: +7 (812) 643 02 64

www.ptc.com
marketing-ru@ptc.com

Windchill[®]
A PTC Product

creo[™]
A PTC Product

Mathcad[®]
A PTC Product

Arbortext[®]
A PTC Product

Relx[®]

Windchill[®] **ProductPoint**[®]

Смерть SolidWorks?

В недавнем интервью САПР-блогеру Дилипу Менезесу главный исполнительный директор SolidWorks Джефф Рэй говорил об «убийстве» SolidWorks новым продуктом. Мартин Дэй исследовал вопрос о том, какое будущее ждет одну из самых популярных в мире САПР.

DEVELOP3D

Мартин Дэй



Если бы в начале 2010 года вы сказали мне, что PTC откажется от бренда [Pro/Engineer](#), а первое лицо [SolidWorks](#) на весь мир заявит об «убийстве» своего одноименного продукта, я бы решил, что у вас не все в порядке с головой. Однако, как бы ни мала была вероятность подобных событий, должен вам заявить (причем, будучи совершенно трезвым), что все это произошло в течение одного месяца. В октябре компания PTC объявила о ребрендинге и новой разработке своей линейки продуктов под зонтиком [Creo](#). Затем, в ноябре, руководитель SolidWorks [Джефф Рэй](#) (Jeff Ray) во всеуслышание вел обсуждение того, что его компания начала секретный проект «Давайте убьем SolidWorks» с целью создания средства моделирования нового поколения. Это интервью можно прочитать в блоге [Дилипа Менезеса](#) (*русский перевод был опубликован на [isicad.ru](#) – прим.ред.*): в нем Джефф Рэй употребляет слово «убийство» не менее шести раз. С технической точки зрения, главные факты, связанные с этой сенсацией, состоят в том, что новое поколение средств моделирования SolidWorks будет основано на геометрическом движке [CATIA V6](#) (вместо [Parasolid](#) от [Siemens](#)), в качестве PDM будет использоваться [ENOVIA](#), появятся более развитые средства [прямого моделирования](#) и, наконец, продукт станет [облачным](#).

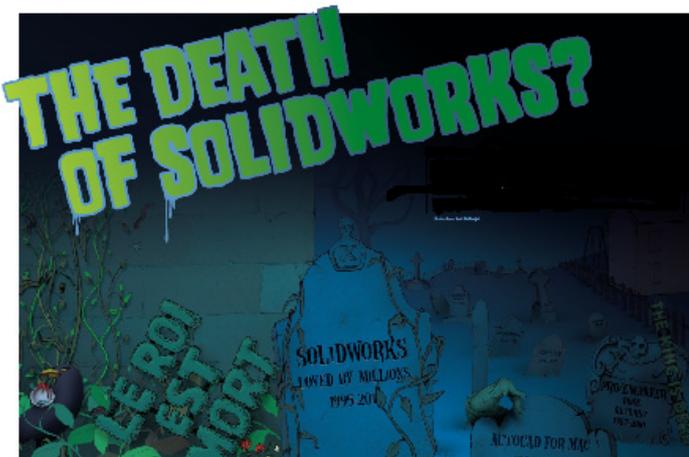
Естественно, конкуренты SolidWorks самым внимательным образом отнеслись к таким планам. Действительно, ведь они, эти конкуренты, многие годы ждали, как

владелец SolidWorks – компания [Dassault Systemes](#) (DS), в конечном счете, рационализирует свои продукты CATIA и SolidWorks, используя разные технологические основы и форматы данных. До последнего времени DS распределяла эти свои продукты по нишам [PLM](#) и [CAD](#): соответственно трактуя CATIA как высокопроизводительное корпоративное решение, а SolidWorks – как предназначенное для персональной или групповой работы решение, относящееся к продуктам средней ценовой группы. Хотя в DS это отрицают, CATIA и SolidWorks являются до некоторой степени конкурентами, причем, в этой конкуренции, ограничения возможностей SolidWorks являются искусственными – сформулированными руководством DS в Париже: эти слухи решительно отрицаются руководством SW.

Публикация планов о «новом» продукте SolidWorks, теперь основанном на технологии DS, совпадает с возрастающей «дасофикацией» SolidWorks-культуры, в т.ч., каналов продаж и методов маркетинга. Наблюдая за этим деликатным процессом, конкуренты SolidWorks надеются, что DS ненароком погубит гуся, отложившего золотое яйцо.

К новой платформе

В октябре я опубликовал свой комментарий (*русский перевод доступен на [isicad.ru](#) – прим.ред.*) по поводу того, что все САПР-вендоры, не считая PTC, полагают, что уже просматривается переход от Windows к облачной платформе, которая освободит приложения от дорогих офисных компьютеров и рабочих станций, перенесет их на серверные фермы в Интернете. В моей статье пояснялось, что, как учит история, в результате смены платформ, лидеры могут очень быстро стать проигравшими, если они изберут неверную стратегию и не смогут приспособиться. Комментарии Джеффа Рэя и вся стратегия компании основаны как раз на этой основе. На [SolidWorks World 2010](#), чтобы подчеркнуть новые возможности, компания продемонстрировала приложение САПР, основанное на облаках. Проницательные наблюдатели тут же заметили, что в названии этого приложения была использована аб-





бrevиатура V6, случайно совпадающая с номером последней версии CATIA:

В этот момент можно было сказать, что «CATIA перестала быть секретом». После SolidWorks World 2010 компания демонстрировала нетипичную для себя скрытность, не желая объяснить, какая именно технология стоит за продемонстрированным приложением. Интервью Ди-



липу стало первым публичным изложением плана компании: этим планом оказалось намерение создать продукт с потенциалом «убийцы SolidWorks».

Далее я использую информацию, полученную мной от Джеффа Рэй, с которым я договорился об интервью, чтобы лучше понять обстоятельства, породившие сомнения и вопросы по поводу того, действительно ли мудрым является потенциально самоубийственная идея «убийства SolidWorks». Рэй сказал: «Я думаю, люди придают этим высказываниям излишнее значение. Единственное, что я хотел сказать – сейчас появилась возможность смены платформы, возможность, которой у нас не было в последние 15 лет, с тех пор, как мы начали поставлять продукт на основе Windows. Мы никогда не собирались выпускать САПР для Windows в течение 200 лет».

«Но что же такое неправильное есть в будущем на основе Windows? – спросил я. «Такой вариант отнимает у пользователей возможность работать с разнообразием платформ» - ответил Рэй. «Такой сценарий не позволяет заказчикам использовать больше одной платформы для запуска своих проектов. Он лишает их возможности платить больше или меньше в зависимости от своих реальных потребностей и не покупать избыточные возможности аппаратуры или ПО. К такой несвободе пользователей вынуждает архитектура. Нам приходится принять это как данность и приспособляться к ней».

Убийца SolidWorks

Четыре года назад, руководство компании, задавшись целью создать новое поколение SolidWorks, образовало небольшую группу разработчиков и поставило перед ними задачу создания продукта, который сделает для компании то же, что SolidWorks сделал в свое время с аналогами Pro/Engineer, впервые появившись на рынке.

«Мы не можем позволить себе быть до такой степени влюбленными в свою технологию, чтобы оставаться глухими и слепыми по отношению к новым, появляющимся платформам. Они (группа разработчиков) полностью свободны в рассмотрении любых технологий и в этом они подобны стартапам. То, что у них получилось, было фактически показано в этом году на SolidWorks World и стало началом технологии V6».

История нас учит, что в области САПР проблема «всеобъемлющей» технологии приводит к появлению наследуемых форматов данных и болезненным эффектам для сложившихся производств и оборудования. Значит ли это, что должна быть обеспечена совместимость со «старым SolidWorks»? На это Рэй ответил, не задумываясь: «Мы не собираемся оставлять наших клиентов с их проблемами. Мы сделаем все, чтобы облегчить им планируемый переход. Я не могу пойти и сказать двумстам-тремстам тысячам наших заказчиков: «Знаете, ваши инженерные данные теперь мертвы». Мы не собираемся делать этого, хотя наши конкуренты очень ждут от нас таких действий».

Переход на [геометрическое ядро](#) CATIA V6 наконец-то открывает возможность напрямую обмениваться файлами между SolidWorks и CATIA. Было ли это движущим фактором разработки? «Да, в точности», ответил Рэй. «Я сам неоднократно слышал от наших ключевых заказчиков, что им нравится наша технология, равно как и другая технология DS, и почему эти технологии до сих пор не взаимодействуют в полной мере друг с другом. И примерно после десяти тысячного звонка от клиента на эту тему я сказал себе, что, возможно, я должен уделить внимание этому вопросу».

«В первую же секунду обсуждения этого вопроса с Бернаром (Бернар Шарлес, главный исполнительный директор Dassault Systemes) он вскочил и сказал: «Да». И начал подгонять нас еще жестче, чем мы подгоняли себя сами. Я никогда раньше не имел такой 120% поддержки от Бернара по этому вопросу... Теперь клиенты могут перестать беспокоиться на этот счет».

Взаимоотношения с DS

Не превратится ли «новый SolidWorks», использующий технологию CATIA, в облегченную версию «CATIA Light»? Джефф Рэй немедленно отверг это предположение Дилипа. Я задал тот же вопрос и получил в ответ самый решительный отпор: «Это не CATIA Light. Это не будет CATIA Light. На рынке нет места для CATIA Light. Рынку не нужна CATIA Light!» - восклицал Рэй.

Хотя разработка с нуля нового продукта, который должен превзойти существующий, не является чем-то необычным для индустрии, в данном случае проблема состоит в большом количестве предшествующих разработок в SolidWorks – в результате любой новый продукт будет иметь недостаточный набор функций. Я спросил Рэй, будет ли этот новый продукт столь же функционально богатым, что и существующий.

«Если бы мы попытались выпустить его самостоятельно, это было бы безнадежной задачей», ответил Рэй. «Но мы не пытаемся сделать его в одиночку. На самом деле мы работаем вместе с командой из Велизи (пригород Парижа, где находится штаб-квартира Dassault Systemes). Работа продвигается успешно, эксперты в различных областях получают шанс применить свои знания повсеместно. Новая объединенная команда много больше той, чем была у нас в SolidWorks. Действуя в одиночку, невозможно выпустить продукт с тем же уровнем функциональности и таким же удобством в использовании, а также продолжать его улучшать».

«С самого начала найдутся люди, которые посмотрят на продукт и скажут «это в точности то, что мне было нужно все это время, я перехожу на новый продукт прямо здесь и прямо сейчас». И мы думаем, таких людей будет немало. И потом мы просто продолжим надстраивать и улучшать его, добавлять новую функциональность и обслуживать новые запросы. И все это привлечет еще больше людей к продукту».

Включение команды разработчиков CATIA в работу над следующим релизом SolidWorks имеет исключительную важность. Многие в нашей индустрии, даже конкуренты, характеризуют CATIA как Ferrari в мире САПР; обладая огромным спектром технологий, охватывающих элитные отрасли проектирования, Dassault Systemes может создать очень сильный новый продукт. Однако всегда будет опасение, что компания может не захотеть, чтобы две ее системы моделирования конкурировали за одних и тех же пользователей. 100% совместимость на уровне файлов между SolidWorks и CATIA вполне может быть сознательно замутнена – подождем сообщений о том, что, например, при переносе файлов CATIA в SolidWorks теряются какие-то критические структуры данных.

Облака и пользовательский интерфейс

Одна из фундаментальных технологий и концепций состоит в том, что новый моделер будет серьезно зависеть от Интернета, или «Облаков»: либо во всей своей функциональности, либо только для управления данными. Было очень непросто вытянуть из Рэя что-то конкретное на эту тему, но по поводу возможности запуска продукта при отсутствии соединения с Интернетом Рэй развеял опасения, сказав: «Да, будет некоторый набор офлайн-возможностей. Но, как ты знаешь, пока мы работаем над этим

проектом, надежность и скорость Интернет-соединений растут все быстрее и быстрее».

Речь идет не только об обновлении базовой архитектуры – пользовательский интерфейс также является объектом внимания. Рэй объяснил, что «это дает нам шанс спроектировать пользовательский интерфейс с чистого листа и применить в нем много тех вещей, которым мы научились за все эти годы, и о которых мы просто не знали 15 лет назад. Поэтому я сказал: давайте сделаем это по-новому».

Цель, похоже, состоит в том, чтобы сделать интерфейс проще в использовании и более интерактивным, более в стиле «тяни-толкай» (push-and-pull). Я спросил, будет ли интерфейс CATIA таким же, как у нового SolidWorks, и Рэй объяснил, что CATIA стала проще в использовании, но интерфейсы будут разными.

SolidWorks сейчас проводит предварительные показы нового продукта клиентам и дилерам – конечно, с условием неразглашения полученной информации. «Я думаю, они будут заинтригованы. Да они уже заинтригованы!», сказал Рэй. «По мере рассмотрения тех проблем проектирования, с которыми они сталкиваются сейчас, и того, как эти проблемы будут решены в будущем, клиенты приходят в возбуждение, и они верят нам. Они знают, что мы не собираемся вести их неверной дорогой. Это не та индустрия, в которой полно компаний, сказавших «верьте нам» и выполнивших свои обещания. Поэтому нам приходится преодолевать недоверие пользователей, и мы будем в этом упорны».

Зачем?

Пообещав очень много и, возможно, нагнав страху на своих клиентов, Джефф Рэй подвел черту и сделал достоянием общественности тот факт, что наследник SolidWorks интенсивно разрабатывается и будет использовать облачные вычисления как интегральную технологию, лежащую в его основе – все это в то время, когда никто не просит облачных САПР или хотя бы имеет какой-то





реальный опыт использования таких веб-систем. Я задал Джеффу Рэю простой вопрос. Зачем?

«Я теряю сон от того, что может появиться группа людей типа [Джона Хирштика](#) (основателя SolidWorks), работающая у кого-то дома и ничем не ограниченная. Это меня чертовски пугает! Это заставляет меня просыпаться по ночам».

Во время предыдущих бесед Джефф Рэй выражал те же опасения относительно перехода из среды Windows к открытым распределенным вычислениям. Когда рынок перешел от DOS к Windows, многие большие компании, производящие ПО для DOS, не пережили этот переход. Это было подобно вымиранию неприспособившихся биологических видов в процессе эволюции. Предсказать повторение такого в будущем непросто, но многие САПР-компании готовятся к облакам и к работе в веб-среде в будущем, учась на прошлых ошибках. План состоит в том, чтобы быть готовым к любым изменениям.

Джефф Рэй объяснил больше: «Мы не собираемся переименовывать SolidWorks, он по-прежнему будет известен под этим именем. Мы не собираемся выпускать одноразовый хит. Мы будем продолжать поддерживать его в свежем состоянии и использовать преимущества любой будущей платформы. И когда появится нечто лучшее, чем онлайн-платформа, мы адаптируем наш продукт и к ней тоже».

«Когда я сказал «убить SolidWorks», я имел в виду, что тот SolidWorks, какой мы видим сегодня – работающий в среде Windows, будет заменен новым SolidWorks, работающим в онлайн-среде. Но он по-прежнему будет называться SolidWorks. Мы дадим ему какое-нибудь прозвище, чтобы отличить одно от другого и минимизировать путаницу. Я имею в виду, что нам самим это нужно, нашим разработчикам, поэтому мы сейчас называем их V1 и V6».

Когда

Итак, когда же следующее поколение SolidWorks будет выпущено? «Нам нужна еще пара лет», сказал Рэй. «Я не хочу давить на команду наших разработчиков. Давление на них состоит в том, чтобы сделать продукт правильно, а не в том, чтобы сделать его быстро. И как я сказал, сейчас мы видим объем работ над версией V1 по меньшей мере на 10 лет вперед, и каждый год добавляет нам новые работы. Каждый день нам звонят клиенты и делятся собственными идеями. Я имею в виду, у нас есть длинный список «что делать». Мы уже обсудили, что войдет в SolidWorks 2012, и наша команда преисполнена энтузиазмом.

Сколько?

В нескольких публичных выступлениях и интервью Джефф Рэй заявил, что облачные приложения будут дешевле настольных, которые мы покупаем сегодня. Во

время раунда вопросов «Да»/«Нет» он объяснил, что SolidWorks V6 будет стоить дешевле сегодняшней настольной САПР. Он будет иметь меньшую стоимость владения и будет работать на существенно менее дорогом аппаратном обеспечении, однако, не на таком слабом как iPad.

Анализ

Перефразируя Марка Твена, можно сказать, что слухи о смерти SolidWorks были сильно преувеличены. Честно говоря, было достаточно странно, что эту новость объявил глава SolidWorks собственной персоной. Все конкуренты SolidWorks радостно потирали руки, услышав об этом. Многие из них немедленно сообщили эту новость своим дилерам, чтобы те пошли и предупредили об этом пользователей SolidWorks.

Есть два мнения по этому поводу. Либо Джефф Рэй сам решил причинить себе вред, либо в этом сообщении есть больший смысл, состоящий в том, что Dassault Systemes продвигается в точности в соответствии с теми планами, о которых нам говорят. Я слышал, что онлайн-версия CATIA вскоре станет доступной для тестирования, что вполне согласуется с озвученным планом. Главный исполнительный директор Dassault Systemes Бернар Шарлес говорил мне несколько лет назад, что тот участник рынка САПР, кто первым предложит онлайн-продукт для веб-среды, получит важное преимущество. Я подозреваю, что DS практически готова предложить это публике. Джефф Рэй говорит, что новый SolidWorks появится не раньше, чем через два года, но тот факт, что они уже показывают его пользователям и дилерам, свидетельствует о том, что львиная доля работы уже сделана.

Все знали, что рано или поздно Dassault Systemes захочет, так сказать, «обедать за одним столом» с SolidWorks, и это может стать проблемой для SolidWorks во время любой переходной стадии. Эта новая разработка идет в русле со всеми другими разговорами о том, что две компании в значительной степени согласовывают свои разработки, равно как и продажи с маркетингом. С технологической точки зрения в этом есть смысл, т.к. SolidWorks содержит код, лицензируемый у многих поставщиков технологий, самым очевидным примером служит ядро Parasolid от главного соперника DS – компании Siemens PLM Software. В новом SolidWorks V6 эта зависимость будет исключена в пользу доморощенных технологий, таких как ядро [CGM](#) (лежащее в основе CATIA) и средств анализа, симуляции и управления документами. Такая рационализация продуктов двух компаний является тяжелой задачей, но может обеспечить дивиденды в случае успешного выполнения.

Сейчас же публичные факты состоят лишь в том, что Джефф Рэй сказал прессе. SolidWorks, каким мы его знаем, продолжит развиваться «возможно, еще десять лет». Новый продукт, который будет называться SolidWorks «или как-то похоже» (сейчас используется суффикс V6), появится через 2-3 года, будет основан на технологии CATIA и будет использовать облачную модель как в для доставки продукта, так и для организации распределенной среды. Функционально он ни в чем не бу-

дет уступать текущему SolidWorks, будет содержать новые функции, такие как прямое моделирование, будет иметь иной уровень совместимости с CATIA, равно как и с данными, наследуемыми из SolidWorks V1. Он будет дешевле при покупке, дешевле по подписке, а его требования к стоимости аппаратного обеспечения будут меньше, чем у любой существующей сегодня САПР. Мы еще не видели этот продукт и знаем о нем только со слов Джеффа Рэя, уверенность которого поистине безгранична.

Если продукт появится только через 2-3 года, интуиция говорит мне, что Дзефф Рэй, возможно, совершил фальш-старт, сообщив о продукте сегодня, когда не существует облачных САПР, с которыми можно было бы сравнить будущий продукт. Если продукт появится только через несколько лет, зачем было доносить пользователям граничащую с сумасшествием мысль о том, что их САПР будет убита? Однако, у меня есть подозрение, что в Dassault Systemes на самом деле давно подготовились к этой игре, и в следующем году комментарии Рэя уже могут не показаться нам такими расплывчатыми. В то время, как Рэй активно протестует против того, чтобы считать SolidWorks V6 облегченной версией CATIA, конкуренты (Siemens, Autodesk и PTC) могут обнаружить, что их продукты начнут конкурировать с системой трехмерного моделирования среднего ценового уровня, обладающей пугающей мощностью CATIA и доступной по требованию на любой платформе.

Оригинальная публикация на английском языке выйдет в декабрьском номере журнала [DEVELOP3D](#).

В течение следующей пары лет наша индустрия будет меняться в результате битвы могучих титанов с чрезвычайно развитыми продуктами для моделирования, использующими невиданные ранее вычислительные ресурсы. На кону здесь, во время следующей миграции на новую платформу, стоит выживание очень больших разработчиков САПР. Я совсем не шучу, когда говорю, что это будет возможно самый волнительный период за последние 30 лет для пользователей средств трехмерного моделирования.

Рассматривая картину более широко, вспомним, как в середине девяностых пакеты трехмерного моделирования мигрировали на Microsoft Windows, когда она стала предпочтительной операционной системой. Пятнадцать лет спустя, похоже, САПР-вендоры готовятся к переходу на следующую платформу – облачную. Все мы, журналисты, любим сенсационные заголовки и никогда не упустим возможности проиллюстрировать материал изображениями зомби из второсортных фильмов, и хотя «убийство SolidWorks» - очевидное преувеличение, что мы предсказываем на самом деле, так это смерть Microsoft Windows.

Наши уникальные знания и опыт — залог успеха наших заказчиков

КОМПАС-3D

ВЕРТИКАЛЬ

ЛОЦМАН:PLM

Мы разрабатываем и внедряем комплексные решения для автоматизации инженерной деятельности и управления производством



КОМПАС-3D V12 — ЧТО НОВОГО?

Илья Татарников

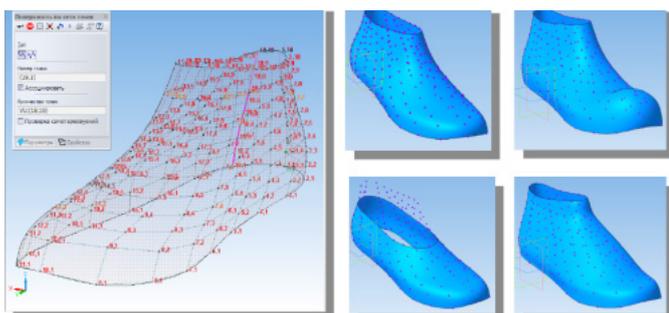
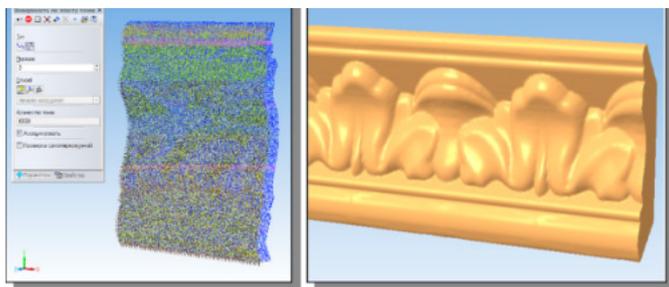


► Основной акцент обращен на функциональность, связанную с работой при поверхностном моделировании

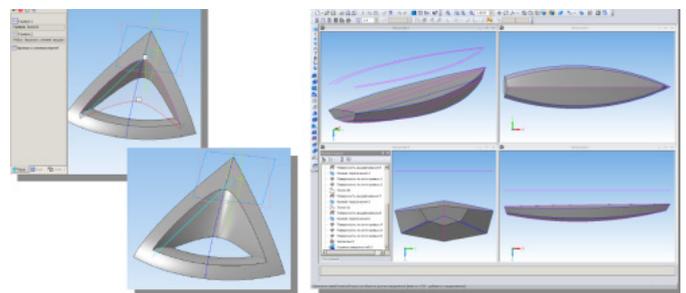
Добавлен ряд инструментов, которые позволяют строить поверхности по облаку точек, разделяя его на некие структурированные множества, такие как пласты и сети. Стоит сделать лирическое отступление и привести пояснения Владимира Захарова насчет «пластов» и «сетей».

Владимир Захаров, директор по разработке АСКОН: *Пласт точек* – это точки, расположенные таким образом, что в пространстве можно выделить одно из измерений будущей поверхности, которое меньше по сравнению с двумя другими. Определение было введено, чтобы делить широкое понятие облака точек для одного из локализуемых случаев.

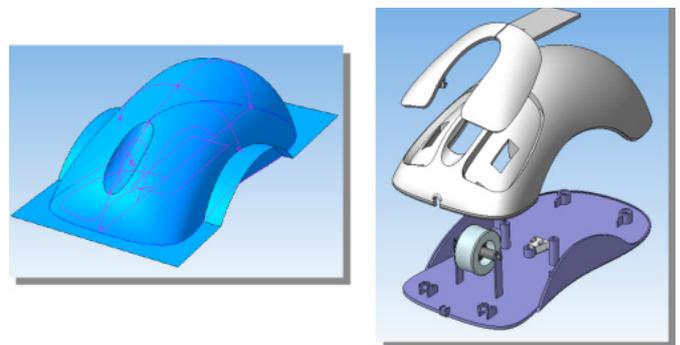
В отличие от пласта сеть это более общий случай поверхности по пласту. Сеть точек имеет более регулярную структуру. Точки в данном случае образуют сеть в несколько рядов с равным количеством в каждом ряду.



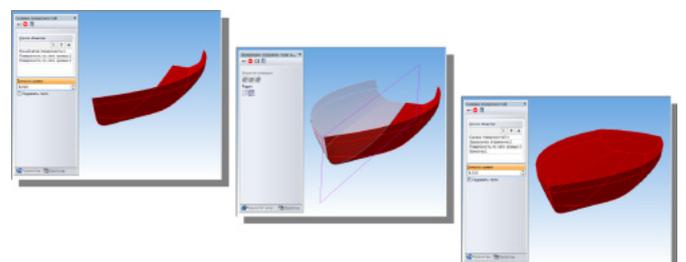
Появилась возможность работы с так называемыми линейчатыми поверхностями.



Поверхности теперь можно строить и по сети кривых. Владимир Захаров пояснил, что это сплайновая поверхность по двум взаимно пересекающимся семействам кривых. Каждая из кривых должна принадлежать этой поверхности.

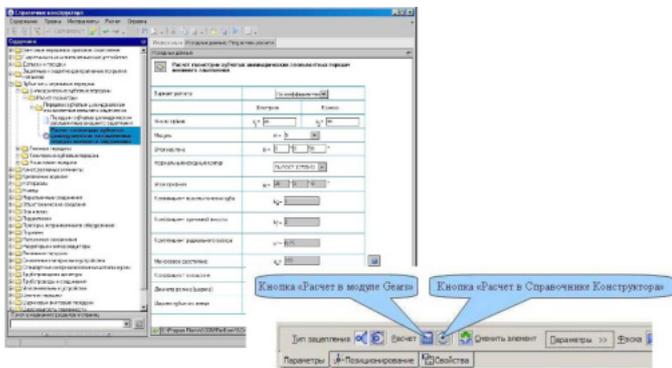


Довольно популярный инструмент по шивке поверхностей, добавленный в V12 пока имеет ограниченные возможности. С его помощью можно осуществлять стык поверхностей, при этом, не меняя уровень гладкости стыкуемых поверхностей. Разработчики уверили нас, что в этом направлении в дальнейшем стоит ожидать продвижений.

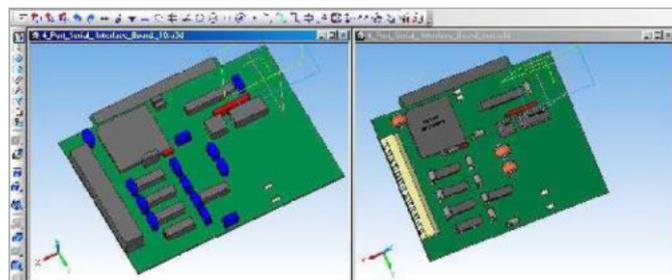


Значительно увеличена скорость работы системы: «КОМПАС-3D V12 Бета ... сразу стало заметно серьезное отличие в производительности относительно предыдущих версий. Достаточно крупная сборочная единица (почти 10.000 элементов) разрезается в 3D-модели всего за **1 минуту**. Учитывая, что данная сборочная единица в 3D-модели в КОМПАС-3D V9 не разрезается вообще, а при исключении нескольких крупных сборок разрезается за **16 минут**, то прирост производительности очень высок...»

Добавлена интеграция Справочника конструктора с библиотекой КОМПАС-Shaft 3D – которая является развитием библиотеки КОМПАС-Shaft 2D. КОМПАС-Shaft 3D функционирует в среде пакета трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D. Система предназначена для проектирования и построения трехмерных твердотельных моделей валов, втулок и цилиндрических прямозубых шестерен внутреннего и внешнего зацепления.



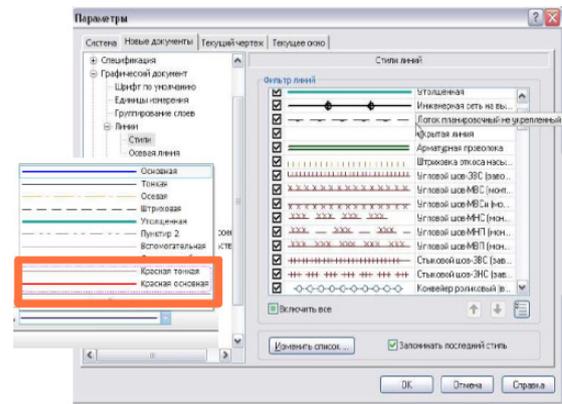
Добавлены конвертеры для поддержки программ проектирования электронных компонент.



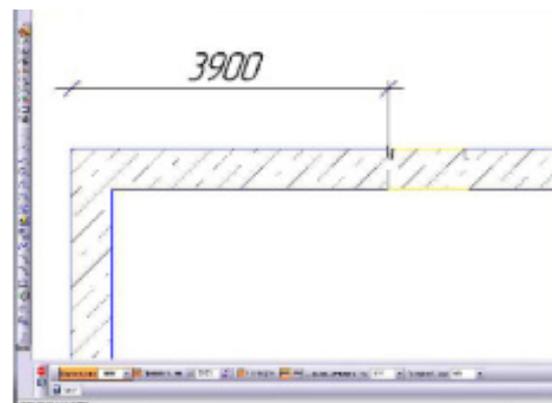
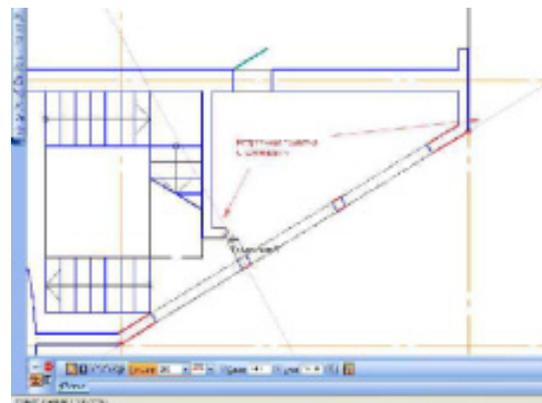
Благодаря оптимизации графической части значительно возросла производительность при работе с чертежами. Работа с насыщенными графическими документами претерпела изменения – за формирование изображения теперь отвечает OpenGL (ранее использовали GDI). Вследствие этого увеличена скорость отрисовки чертежей и уменьшено мерцание при операциях перемещения, масштабирования, вращения. Таким образом, обеспечена большая комфортность пользователя.



Пользовательские стили придутся по душе специалистам строительной отрасли.



Новая версия библиотеки АС/АР производит впечатление нового продукта, а не обновления существующего. В качестве основных достоинств заявлены удобство использования и эффективность для проектирования.



Разработчики не собираются останавливаться на достигнутом и, намечая первоочередные цели, формулируют такие моменты: развитие продуктов машиностроительной и строительной ветви, обогащение поверхностного моделирования, увеличение производительности в 3D, реализация OpenGL в 2D, работа над КОМПАС-СПДС и новый уровень технической поддержки.



Новинки в Inventor 2011

Владимир Малюх

Autodesk®

- В Inventor 2011 появилось достаточно много как усовершенствований существующей функциональности, так и новых возможностей

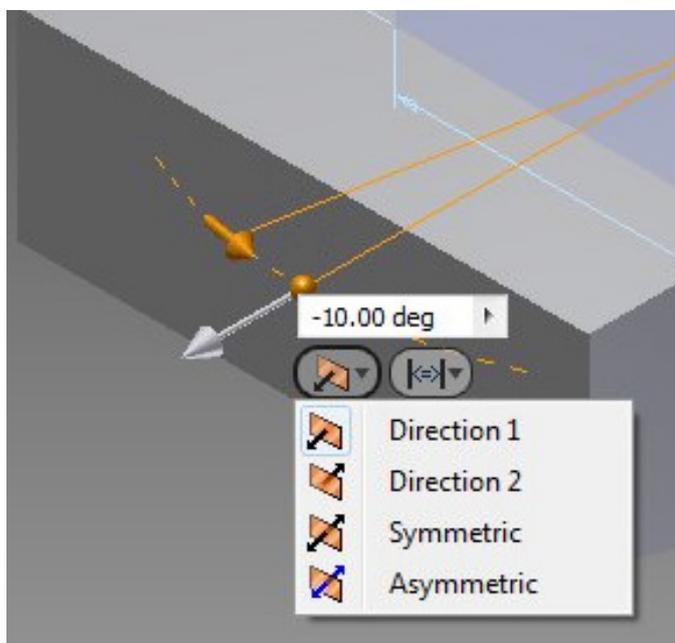
Прямая манипуляция геометрией (Direct manipulation)

В Inventor 2011 используются принципы прямой манипуляции геометрией. По сути – это набор интерфейсных элементов, автоматически возникающих ровно в том месте, где пользователь намерен редактировать геометрию. Элементы можно условно разделить на четыре категории:

- Мини-тулбары
- Манипуляторы
- Метки выбора
- Окна ввода значений

Прямые манипуляции также обеспечивают динамический предварительный просмотр редактируемой геометрии – при вызове команды модифицируемая модель автоматически обновляется, чтобы можно было мгновенно просмотреть результаты модификации.

Примечание: не стоит путать прямую манипуляцию геометрией и прямое редактирование, это – разные функциональности. Прямое редактирование реализовано в прототипе Inventor Fusion, входящем в состав поставки Inventor 2011.



Динамический ввод в редакторе эскизов (Dynamic input)

При вычерчивании эскизов Inventor 2011 позволяет ввести значения расстояний, радиусов и углов непосредственно в момент создания линий и дуг – поля ввода появляются неподалеку от курсора автоматически.

Инструмент сборки (Assemble tool)

Инструмент сборки является дальнейшим развитием технологии объектных привязок, хорошо известных пользователям AutoCAD. Достаточно захватить деталь и перенести ее к другой – Inventor автоматически подберет соответствующий способ их сопряжения: соосность, совпадение плоских граней и т.д.

Интеллектуальное копирование (iCopy)

Команда iCopy значительно упрощает процесс создания сложных сборок за счет того, что она автоматически позиционирует и масштабирует при многократном копировании часто используемые под сборки в соответствии с контекстом сборки в которую они вставляются. По сути эта команда осуществляет функциональность дизайна по правилам (rules-based design).

Высококачественная визуализация (State-of-the-Art visualization)

Как и в других продуктах 2011 серии, в Inventor 2011 значительно усовершенствованы средства визуализации моделей, расширен набор типов тонирования, усовершенствовано управление освещением, значительно дополнена библиотека материалов. Средства визуализации теперь унифицированы по всей линейке продуктов Autodesk: [AutoCAD](#), [Inventor](#), [Revit](#), [Showcase](#) и [3ds Max Design](#).



Обмен данными

В Inventor 2011 значительно расширен набор форматов, которые он может прочесть и записать: [Autodesk Alias Design](#), [CATIA V4](#) и [V5](#), [CRG](#). Inventor 2011 может обмениваться данными о информационной модели здания с Revit ([BIM Exchange](#)).

Трёхмерная печать

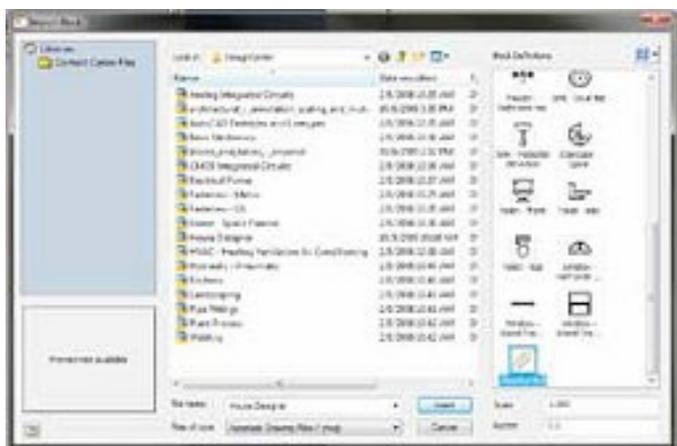
Для упрощения подготовки STL файлов для [трехмерной печати](#) в Inventor 2011 появилась функция предварительного просмотра будущей модели, с помощью которой пользователь может настроить размеры и точность генерируемой сетки.



Усовершенствования средств черчения

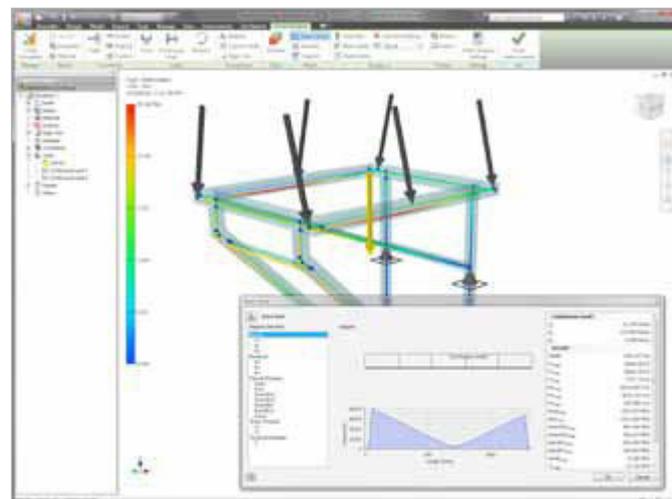
Чертежные элементы, созданные в AutoCAD могут быть легко переиспользованы в чертежах Inventor, **браузер блоков DWG** обеспечивает их простой поиск без необходимости запуска AutoCAD.

В чертежном редакторе стало возможно создавать **несколько видов за одну команду**, а не последовательно.



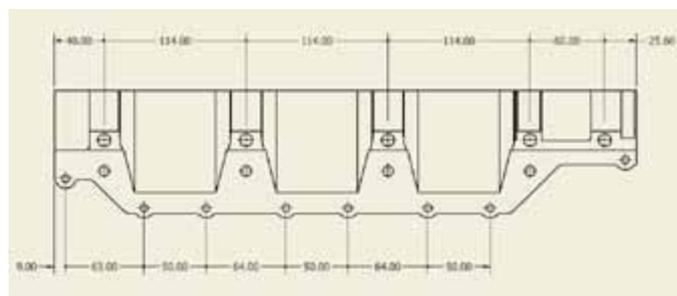
Симуляция

В Inventor 2011 значительно усовершенствованы средства инженерных расчетов – появился путеводитель по симуляции, облегчающий настройку расчетной модели, добавлены средства расчетов каркасных конструкций, отчеты с результатами расчета могут быть записаны в mht или rtf формате и легко отредактированы в офисных приложениях.



Усовершенствован **механизм создания штриховок**, которые автоматически обтекают текст на чертежах. Узоры штриховок могут быть импортированы из AutoCAD.

Добавлен инструмент **создания размерных цепочек**, после создания базового размера, остальная цепь строится указанием буквально одной точки на размер.



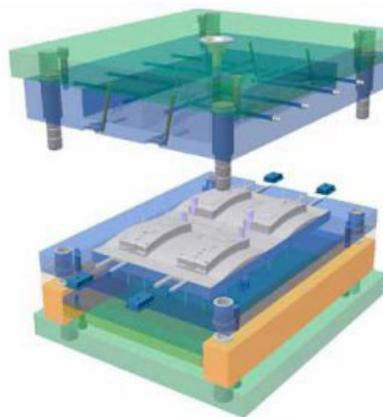


Проектирование оснастки

Средства проектирования технологической оснастки, впервые появившиеся в Inventor 2010 также существенно усовершенствованы – упрощено создание тела штампов, полостей, охлаждающих каналов и других элементов. Появилась возможность динамически моделировать работу литьевых форм, расширилась библиотека типовых элементов штамповой оснастки.

Inventor 2011 дает вам возможность графически отображать возможные воздушные полости и непроливы на результатах анализа процесса литья из пластмасс.

В заключение приведем таблицу сравнения функциональности различных вариантов поставки Inventor 2011:



Функции	AutoCAD 2011	AutoCAD Inventor Suite 2011	AutoCAD Inventor Routed System Suite 2011	AutoCAD Inventor Tooling Suite 2011	AutoCAD Inventor Simulation Suite 2011	AutoCAD Inventor Professional Suite 2011
Полная функциональность AutoCAD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Совместимость с DWG	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Обмен данными BIM	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Совместимость с Inventor Fusion	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Цифровое прототипирование		✓	✓	✓	✓	✓
3D машиностроительное проектирование		✓	✓	✓	✓	✓
Прямое манипулирование		✓	✓	✓	✓	✓
Продвинутая визуализация		✓	✓	✓	✓	✓
Проектирование больших сборок		✓	✓	✓	✓	✓
Автоматические спецификации		✓	✓	✓	✓	✓
650,000 стандартных деталей		✓	✓	✓	✓	✓
Дизайн по правилам		✓	✓	✓	✓	✓
Детали из листового материала		✓	✓	✓	✓	✓
Пластиковые детали		✓	✓	✓	✓	✓
Литье из пластика				✓		✓
Трубопроводы			✓			✓
Кабели и тросы			✓			✓
Динамическая симуляция					✓	✓
Расчеты МКЭ					✓	✓

3D шагает в массы с AutoCAD 2011

Илья Татарников

Autodesk®

От редакции isicad.ru:

Настоящей публикацией мы открываем новый жанр статей — обзоры последних версий программных продуктов в области САПР, PLM и ERP. Такие публикации, как правило, будут готовиться на основе материалов, предоставленных нам самими вендорами. Мы постараемся отделять действительно существенные нововведения от косметических улучшений продукта и сравнивать новые возможности определенного продукта с конкурентными решениями.

Первая публикация цикла представляет вниманию наших читателей AutoCAD 2011. По мнению [Ральфа Грабовски](#), известного САПР-журналиста и автора сотни книг об AutoCAD, версия 2011 этой САПР является самым значительным релизом со времен R14, вышедшей в 1997 г. Ральф насчитал в новой версии 175 новых команд и системных переменных, 86 измененных команд и переменных, 41 новых сочетаний клавиш быстрого вызова, типов файлов и псевдонимов, а также 19 недокументированных команд и системных переменных. Желающие могут приобрести 140-страничную электронную книгу Грабовски «[What's Inside? AutoCAD 2011](#)», мы же предлагаем вниманию наших читателей концентрированное описание новшеств последней версии самой популярной в мире САПР.

Автор нашего обзора Илья Татарников обладает 8-летним опытом проектирования промышленных изделий с помощью САПР. Илья окончил Новосибирский государственный технический университет по специальности «Средства поражения и боеприпасы». С 2006 по 2008 гг. работал в компании [ПроПро Групп](#), где занимался техническим сопровождением клиентов, обучением, подготовкой учебных и демонстрационных материалов. Участвовал в работах по обеспечению качества разрабатываемого ПО. С 2008 г. работает в группе компаний [ЛЕДАС](#) менеджером по инженерному консалтингу и качеству программного обеспечения. Профессионально владеет инструментами трехмерного моделирования

Выполняя оба свои обещания: первое, данное компании [Autodesk](#), не разглашать материалы о новшествах AutoCAD 2011 до 25 марта, и второе, данное обширной аудитории читателей портала isicad.ru, обязательно эти данные разгласить именно 25 марта, мы публикуем обзорную статью о том, что же все-таки произошло со времен выхода [2010-й версии](#).

После того как в 2010-й версии популярного программного продукта компания Autodesk предприняла поистине революционный для себя скачок и добавила средства вариационного моделирования с использованием геометрических и размерных ограничений, прошел год, и разработчики не сидели сложа руки.

Одним из главных новшеств можно считать функциональность, связанную с [автоматической генерацией ограничений](#) во время создания геометрических объектов. Подобного рода возможности значительно ускоряют работу и сокращают трудозатраты пользователей. Нельзя не заметить, что сама функциональность автоматической генерации ограничений при эскизном черчении не нова — ее можно найти во многих параметрических пакетах (например, в [SolidWorks](#), [NX](#), [Autodesk Inventor](#), и [LEDAS Driving Dimensions for SketchUp](#)).

Еще одним немаловажным улучшением стало [дополнение инструментов для работы с двумерной геометрией](#).

Также стоит отметить [стремление в трехмерное пространство](#) и безуспешные попытки это пространство [фотореалистично визуализировать](#).

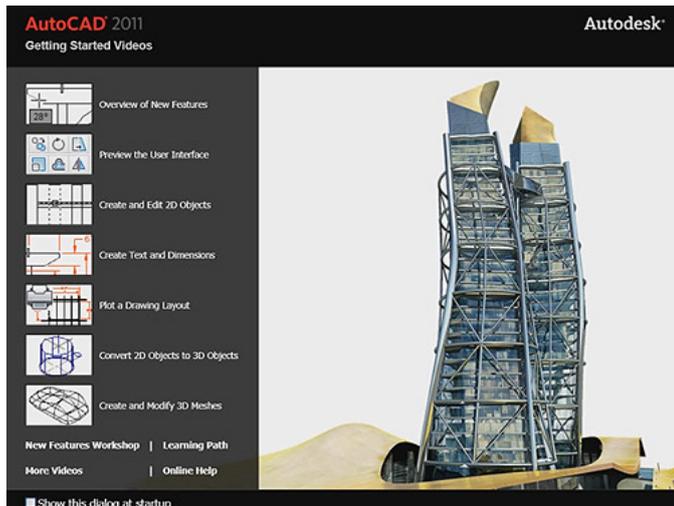
И, наконец, от глаз пользователей не ускользнет, что AutoCAD хотя и не полностью, но возвращается к [old school'ному внешнему виду](#), при этом не забывая [о современных тенденциях](#).

Перейдем теперь к более подробной характеристике новинок.



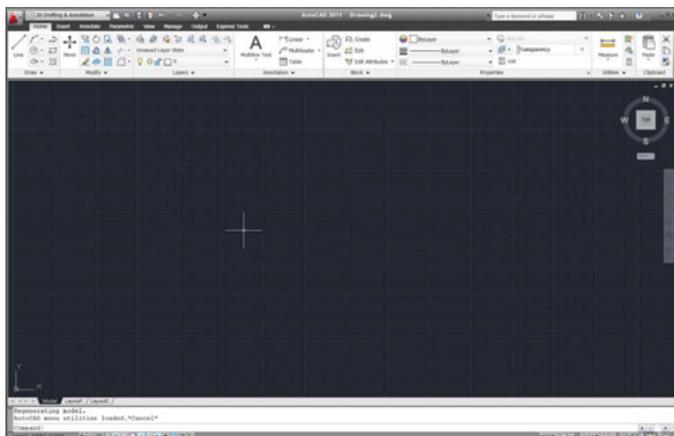
Первое, о чем стоит сказать — это запуск программы

Теперь при запуске AutoCAD 2011 пользователь может легко получить доступ к так называемому окну приветствия, где находятся наиболее полезные «видеосправки», которые помогут новичку быстро освоиться в новом окружении. Там же можно найти информацию о новых возможностях и ссылки на on-line справку. Если пользователь по каким-то причинам не желает использовать on-line справку, ее без труда можно отключить.



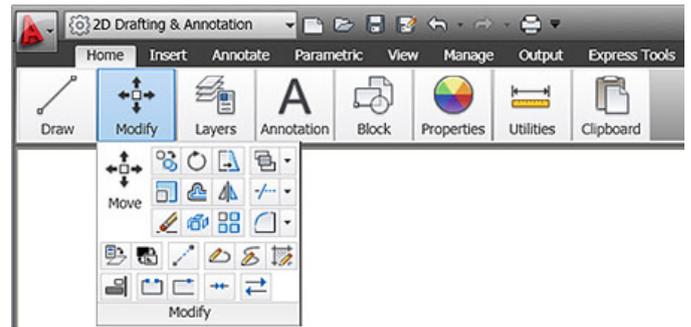
Переработке и дополнениям подвергся интерфейс

Графическая область опять «потемнела», но не столь радикально, как в более старых версиях. Фон стал темно серым, плюс добавилась сетка, приближающая экран по виду ко всеми любимой миллиметровке. Изменились и оси координат: в стандартных видах оси стали бесконечными по длине и цветными, а при повороте модели появляется трехцветная «триада».

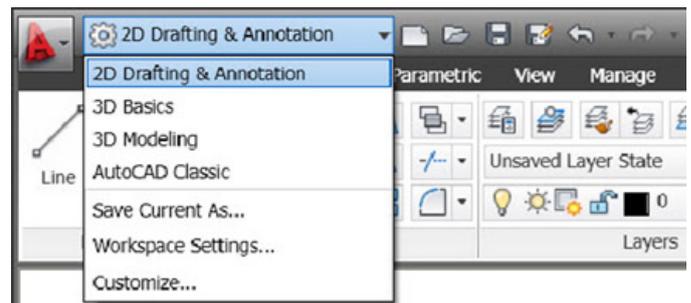


Небольшие изменения произошли и с Лентой инструментов (Ribbon)

Добавилось меню, которое позволяет удобно изменять отображение Ленты. Панели, располагающиеся на Ленте, сворачиваются в одну иконку и работают как выпадающее меню.



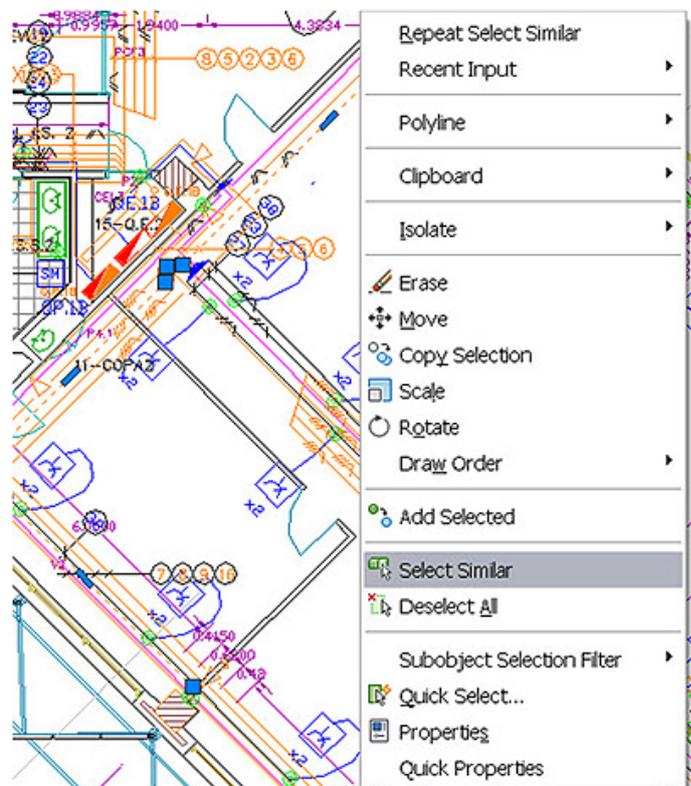
Панель инструментов быстрого запуска (переключение 2D, 3D и т.д.) «переехала» в левый верхний угол и претерпела незначительные обновления.

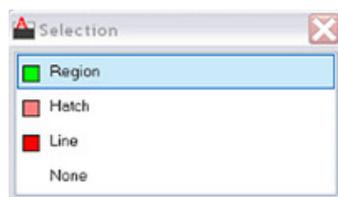


Нововведения не обошли стороной и инструментарий

Добавилась довольно удобная команда, позволяющая запускать инструмент создания объекта по подобному, уже выбранному объекту (своего рода «формат по образцу» в MS Word). При этом новый объект наследует все свойства оригинала, такие как: цвет, тип линии, слой.

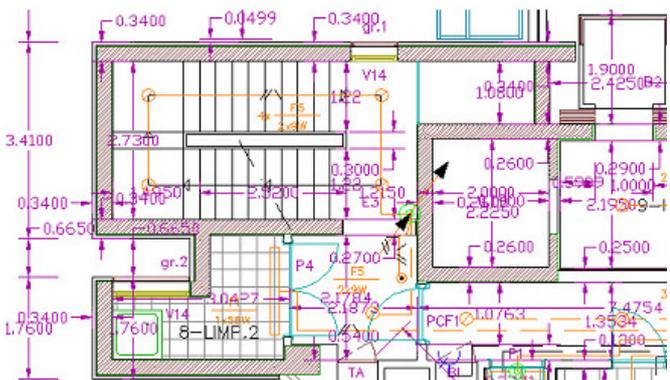
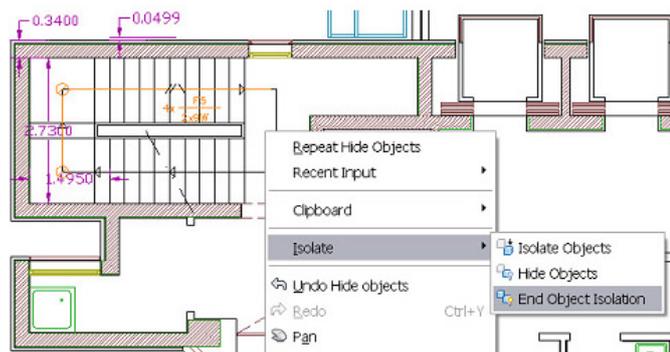
Добавление инструмента «Выбрать подобный» позволяет осуществлять групповой выбор объектов в три клика мышкой.



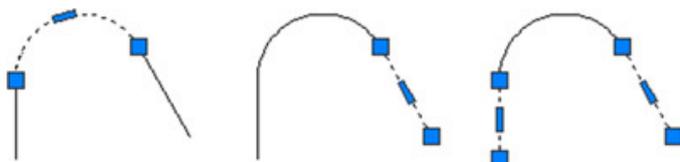


Так же, при селектировании, можно выбрать наложенные друг на друга объекты из специального списка.

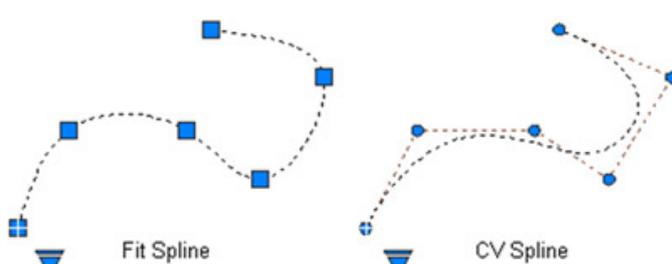
Еще один полезный функционал – это изоляция части чертежа, для упрощения работы и ускорения визуализации, причем наличие изолированных объектов обозначается специальным индикатором.



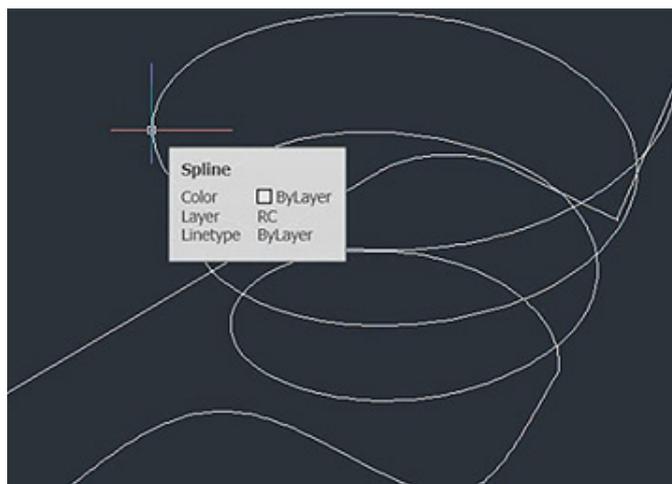
Полилинии приобрели функцию, которая позволяет добавлять и удалять контрольные точки к уже завершеному объекту, тем самым облегчая управление формой. Так же пользователь может конвертировать отдельные сегменты полилинии в дуги, предварительно их выбрав.



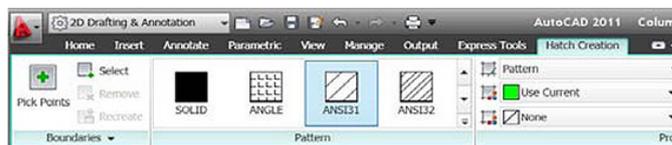
NURBS кривые не отстали и получили те же возможности по добавлению и удалению, плюс возможность управления положением касательной конечных сегментов, изменением направлений управляющих векторов и кривизной сегмента.



Полилинии, дуги, линии и сплайны (даже трехмерные) теперь можно объединить в одну плавную кривую.



Добавилась новая панель для создания штриховок/заливок, в которой можно выбирать тип, цвет, масштаб и область заполнения.



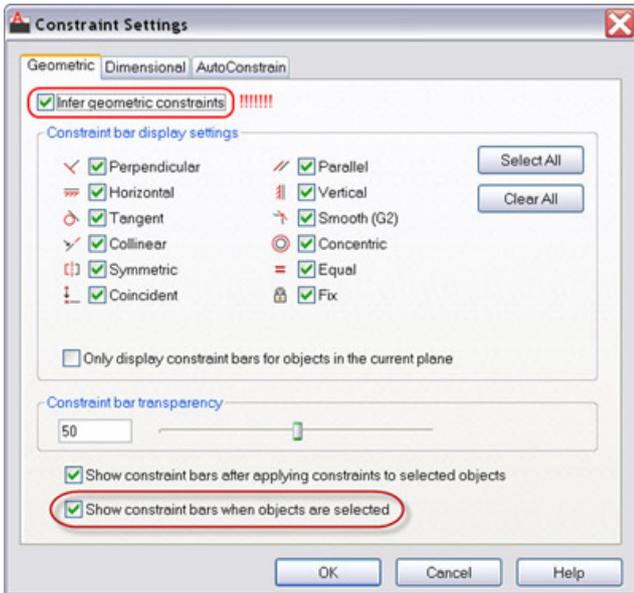
При помощи новой функции «прозрачность», пользователь может задавать уровень прозрачности объектов и даже отдельных слоев. Результат будет отображаться и на печати (при условии выбора соответствующей настройки).



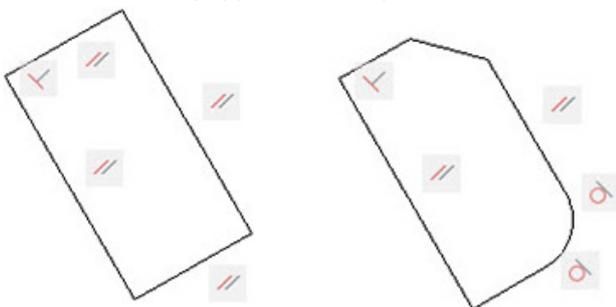


Значительному улучшению подверглись геометрические и размерные ограничения, впервые появившиеся в версии 2010

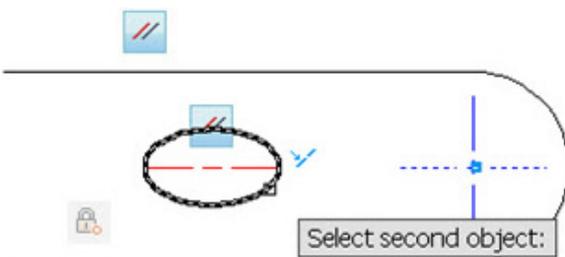
1. К возможностям ручного задания геометрических и размерных ограничений добавились генерируемые «на лету» ограничения, которые в английской версии получили название *inferred constraints*.



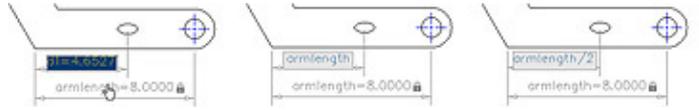
Теперь рисуя прямоугольник, пользователь автоматически получает четыре параллельности, перпендикулярность и горизонтальность. При попытке добавления окружности, центр которой совпадает с уже существующей, система тут же добавляет ограничение concentricности (это справедливо и для дуг окружностей). Если выполнить скругление угла прямоугольника, автоматически генерируются два ограничения касания.



- Еще одним улучшением версии 2011 в области параметризации является возможность применять геометрические ограничения к тексту или, например, к диагонали эллипса.



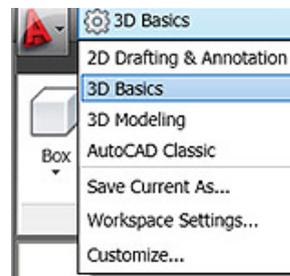
2. В размерных ограничениях стало проще создавать математические выражения: для этого нужно выбрать уже существующий размер, и он сразу же включается в формулу!



3. Автоограничения теперь включают в себя ограничение равенства.



Еще одно важное нововведение версии 2011 — новые функции 3D моделирования

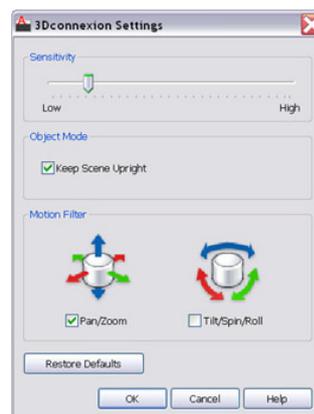


Теперь для трехмерного моделирования AutoCAD 2011 помимо рабочего пространства «3D Modeling» предлагает «3D Basic», которое дает доступ к фундаментальным 3D инструментам с минимальным набором не всегда необходимых кнопок.

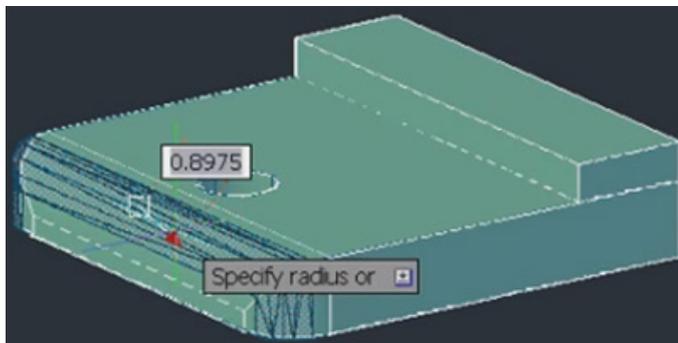
В варианте «3D Modeling» добавились пять новых предустановленных стилей визуализации.



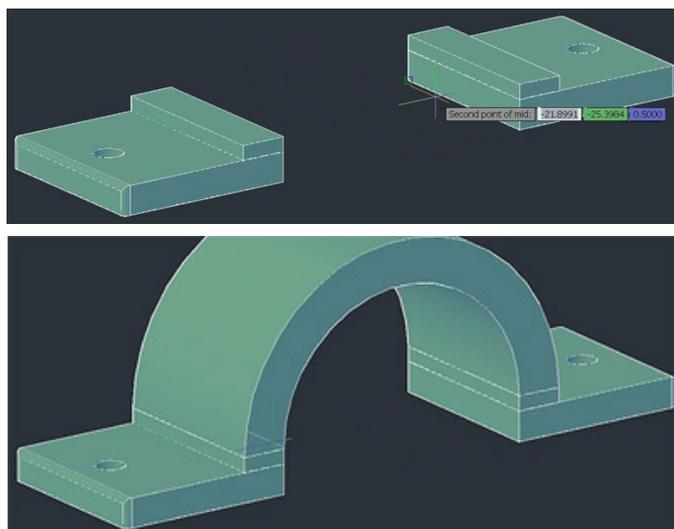
Добавилась поддержка [манипуляторов 3DConnexion](http://www.3dconnexion.com).



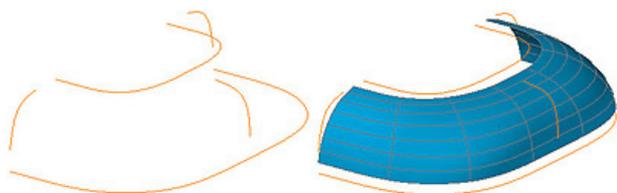
В твердотельных моделях при выполнении скругления ребер теперь можно увидеть предварительный просмотр результата и при желании отредактировать значение радиуса. Помимо этого у скруглений появились управляющие маркеры, которые позволяют напрямую редактировать величину радиуса.



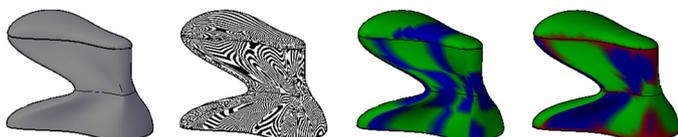
Твердотельные элементы, такие как тела вращения, по траектории, вытягивания, могут быть построены на основе уже существующих ребер других объектов. Тот же механизм реализован и для поверхностного моделирования.



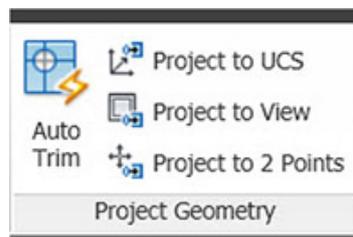
Раз уж речь зашла о поверхностях, стоит и им уделить должное внимание. В AutoCad 2011 появилась возможность создавать поверхности по сечениям на основе ассоциативно связанных сплайнов, а также создавать заполняющие поверхности с G2 кривизной.



Добавлены инструменты анализа поверхностей и твердых тел, такие как: анализ непрерывности, кривизны и уклона.



В комбинировании твердотельного и поверхностного моделирования появился инструмент, позволяющий создавать твердотельный элемент из набора поверхностей.

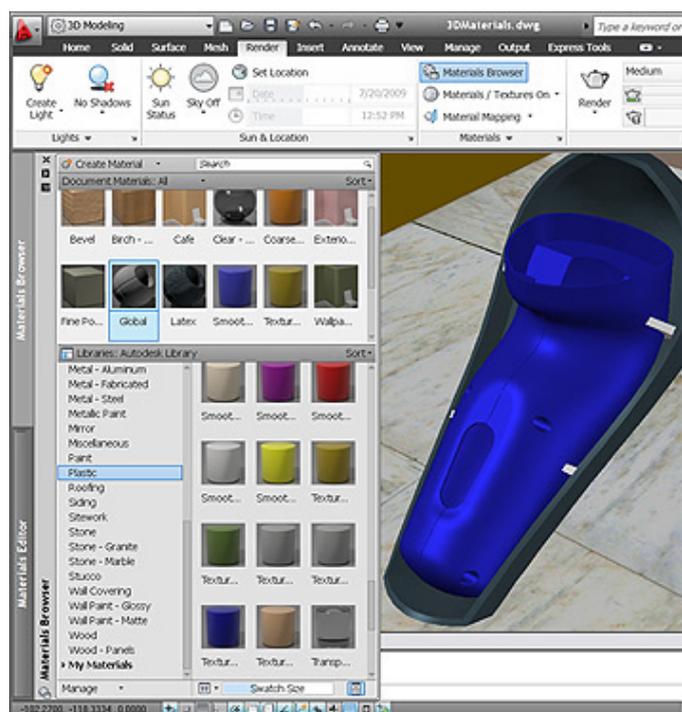


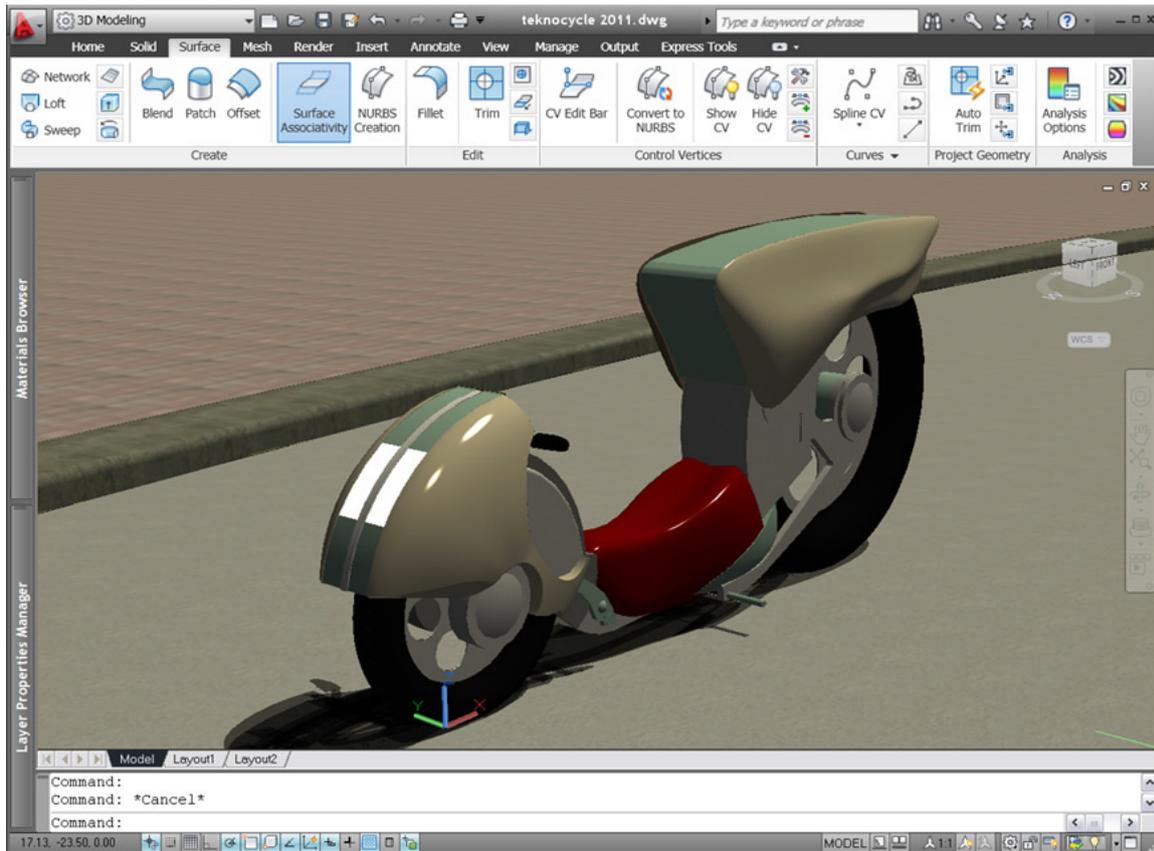
Помимо этого стало возможным проецирование плоской геометрии на трехмерные объекты.

Заметим, что, несмотря на появление ряда новых функций трехмерного моделирования, AutoCAD по-прежнему лишен параметризации в этой области – недоступно дерево построения, нельзя задать геометрические и размерные ограничения в 3D. Думается, это то место, где стоит ожидать дальнейших улучшений в версии 2012 или в следующих (вспомним, как долго Autodesk реализовывал двумерную параметризацию в AutoCAD). Без параметризации трехмерные возможности AutoCAD позволяют сравнить его лишь с такими пакетами, как SketchUp или Rhino, но никак не SolidWorks или даже Alibre Design.

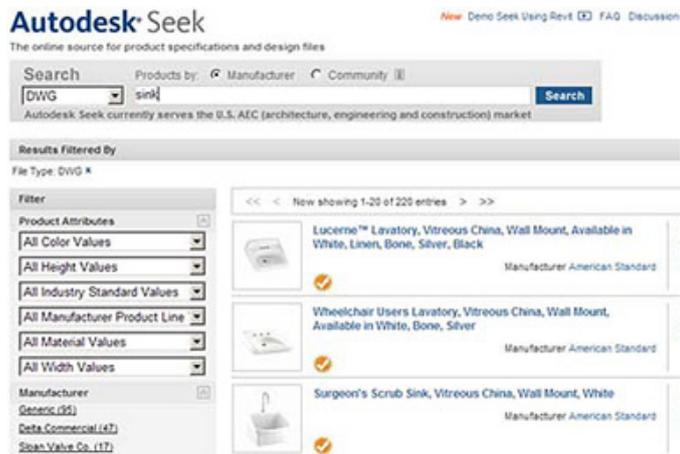
Управление материалами — еще одна область, в которой AutoCAD 2011 был существенно улучшен

Появился браузер материалов, в котором пользователь может осуществлять поиск, выбор и редактирование фотореалистичных материалов, которые без труда можно импортировать в модель методом drag-and-drop. При помощи нового редактора материалов, стало возможно создавать свои собственные библиотеки материалов и обмениваться с другими пользователями.

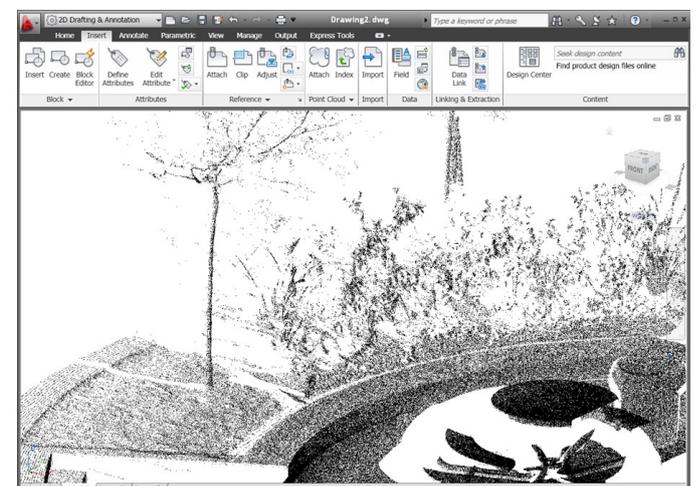
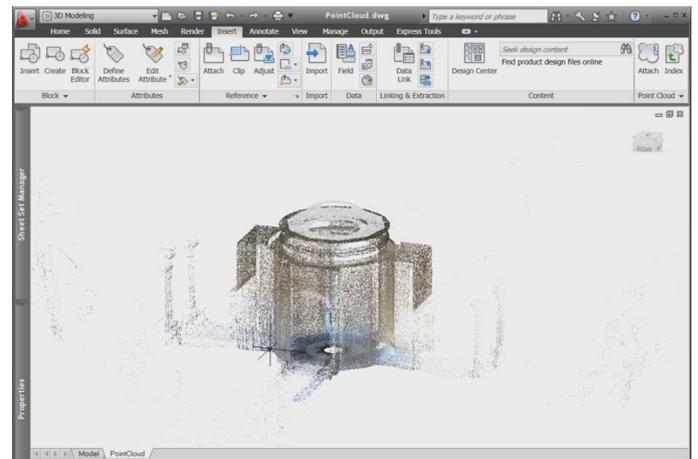




Для проектировщиков помещений и интерьеров появилась функция Autodesk Seek (поиск), которая позволяет при помощи строки поиска найти в Интернете (на специализированном сайте) необходимую деталь. На сайте имеется набор динамических фильтров для отбора интересующего экземпляра изделия. Как только модель выбрана, появляется возможность проверить актуальность информации, которую предоставил производитель, запустить 3D предварительный просмотр и загрузить модель в папку или просто перетащить из браузера.



Ну и немного экзотики. AutoCAD 2011 позволяет размещать на чертеже облака точек, полученные при помощи 3D сканеров. Количество точек в облаке может достигать 2,5 миллионов. На основе полученных данных пользователь без особого труда воспроизведет сканируемую деталь.





BIM: что под этим обычно понимают

Владимир Таланов

Зав. кафедрой Архитектурного проектирования зданий и сооружений НГАСУ(Сибстрин)

Рубеж конца XX - начала XXI веков, связанный с бурным развитием информационных технологий, ознаменовался появлением принципиально нового подхода в архитектурно-строительном проектировании, заключающемся в создании компьютерной модели нового здания, несущей в себе все сведения о будущем объекте.

Это стало естественной реакцией человека на кардинально изменившуюся информационную насыщенность окружающей нас жизни. В современных условиях стало невозможно эффективно обрабатывать прежними средствами хлынувший на проектировщиков огромный (и неуклонно возрастающий) поток «информации для размышления», предваряющей и сопровождающей само проектирование.

Причем поток этой информации не прекращается даже после того, как здание уже спроектировано и построено, поскольку новый объект вступает в стадию эксплуатации, происходит его взаимодействие с другими объектами и окружающей средой, то есть начинается, говоря современным языком, активная фаза «жизненного цикла» здания.

Так что возникшая в результате реакции на сложившееся положение концепция информационного моделирования здания – это намного больше, чем просто новый метод в проектировании.

Это также принципиально иной подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания, к управлению жизненным циклом объекта, включая его экономическую составляющую, к

управлению окружающей нас рукотворной средой обитания.

Это – изменившееся отношение к зданиям и сооружениям вообще.

Наконец, это наш новый взгляд на окружающий мир и переосмысление способов воздействия человека на этот мир.

Подход к проектированию зданий через их информационное моделирование предполагает прежде всего сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми ее взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Правильное определение этих взаимосвязей, а также точная классификация, хорошо организованное структурирование и достоверность используемых данных – залог успеха информационного моделирования.

Если внимательно приглядеться, то нетрудно увидеть, что при такой концепции принципиальные решения по проектированию снова остаются в руках человека, а компьютер опять выполняет лишь порученную ему техническую функцию по обработке информации.

Но главное отличие нового подхода от прежних методов проектирования заключается в том, что возникающий объем этой технической работы, выполняемой компьютером, носит принципиально иной характер, и человеку самому с ним уже не справиться.

Новый подход к проектированию объектов получил название Инфор-

мационное моделирование зданий или сокращенно BIM (от принятого в английском языке термина Building Information Modeling).

Краткая история терминологии

Термин BIM появился в лексиконе специалистов сравнительно недавно, хотя сама концепция компьютерного моделирования с максимальным учетом всей информации об объекте начала формироваться и приобретать конкретные очертания намного раньше. С конца XX века такой подход в проектировании постепенно «вызревал» внутри бурно развивающихся CAD-технологий.

Понятие *Информационной модели здания* было впервые предложено профессором Технологического института Джорджии Чаком Истманом (Chuck Eastman) в 1975 году в журнале Американского Института Архитекторов (AIA) под рабочим названием «*Building Description System*» (Система описания здания).

В конце 1970х – начале 1980х эта концепция развивалась параллельно в Старом и Новом Свете, причем в США чаще всего употреблялся термин «*Building Product Model*», а в Европе (особенно в Финляндии) – «*Product Information Model*». При этом оба раза слово Product подчеркивало первоочередную ориентацию внимания исследователей на объект проектирования, а не на процесс. Можно предположить, что несложное лингвистическое объединение этих двух названий и привело к рождению «*Building Information Model*».



Параллельно в разработке подходов к информационному моделированию зданий европейцами в середине 1980х применялись немецкий термин «*Bauintformatik*» и голландский «*Gebouwmodel*», которые в переводе также соответствовали английскому «*Building Model*» или «*Building Information Model*».

Эти лингвистические сближения терминологии сопровождались и выработкой единого наполнения используемых понятий, что в итоге и привело к первому появлению в научной литературе в 1992 году термина «*Building Information Model*» в его нынешнем содержании.

Чуть раньше, в 1986 году, англичанин Роберт Эйш (Robert Aish), в то время – создатель программы RUCAPS, затем в течение длительного периода – сотрудник Bentley Systemes, недавно перешедший в Autodesk, в своей статье впервые использовал термин «*Building Modeling*» в его нынешнем понимании как информационного моделирования зданий.

Но, что более важно, он тогда же впервые сформулировал основные принципы этого информационного подхода в проектировании: трехмерное моделирование; автоматическое получение чертежей; интеллектуальная параметризация объектов; соответствующие объектам базы данных; распределение процесса строительства по временным этапам и т.д.

Роберт Эйш проиллюстрировал новый подход в проектировании примером успешного применения комплекса моделирования зданий RUCAPS при реконструкции «Терминала 3» лондонского аэропорта Хитроу. По всей видимости, этот опыт 25-летней давности – первый случай использования технологии BIM в мировой проектно-строительной практике.

Примерно с 2002 года благодаря стараниям многих авторов и энтузиастов нового подхода в проектировании концепцию «*Building Information Model*» ввели в употребление и ведущие разработчики программного обеспечения, сделав это понятие одним из ключевых в своей терминологии.

В дальнейшем, в результате деятельности таких компаний, как в пер-

вую очередь Autodesk, аббревиатура BIM прочно вошла в лексикон специалистов по компьютерным технологиям проектирования и получила широчайшее распространение, и ее теперь знает весь мир.

Исторически сложилось, что некоторые разработчики компьютерных программ, относящихся к информационному моделированию зданий, кроме общепринятой, пользуются еще и своей собственной терминологией.

Например, компания Graphisoft, создатель широко распространенного пакета ArchiCAD, ввела понятие **VB** (Virtual Building) – виртуальное здание, которое в сущности перекликается с BIM.

Иногда можно встретить сходное по значению словосочетание **электронное строительство** (e-construction).

Но на сегодняшний день термин BIM, уже получивший в мире всеобщее признание и самое широкое распространение, считается доминирующим в этой области.

Что понимается под BIM

Если перейти теперь к внутреннему содержанию термина, то сегодня существует несколько его определений, которые в основной своей смысловой части совпадают, при этом отличаясь нюансами.

Думается, это вызвано в первую очередь тем, что разные специалисты приходили к концепции информационного моделирования зданий разными путями, поэтому одни понимают под BIM модель как продукт, для других BIM – это процесс моделирования, некоторые определяют и рассматривают BIM с точки зрения практической реализации, а кое-кто вообще определяет это понятие через его отрицание, подробно объясняя, что такое «не BIM».

Наша цель – донести до читателя суть информационного моделирования зданий, поэтому мы будем меньше внимания уделять формальной стороне вопроса, временами «смешивая» разные формулировки и апеллируя к здравому смыслу и интуитивному пониманию.

Теперь сформулируем определение, которое в большей степени соответствует сегодняшнему подходу к BIM компании Autodesk и, с точки зрения автора, наиболее точно раскрывает саму суть понятия.

Информационная модель здания (BIM) (Building Information Model) – это:

- хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная,
- поддающаяся расчетам и анализу,
- имеющая геометрическую привязку,
- пригодная к компьютерному использованию,
- допускающая необходимые обновления

числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте, которая может использоваться для:

1. принятия конкретных проектных решений,
2. создания высококачественной проектной документации,
3. предсказания эксплуатационных качеств объекта,
4. составления смет и строительных планов,
5. заказа и изготовления материалов и оборудования,
6. управления возведением здания,
7. управления и эксплуатации самого здания и средств технического оснащения в течение всего жизненного цикла,
8. управления зданием как объектом коммерческой деятельности,
9. проектирования и управления реконструкцией или ремонтом здания,
10. сноса и утилизации здания,
11. иных связанных со зданием целей.

Схематически информация, относящаяся к BIM, поступающая в модель и получаемая из модели, показана на **рис.1**.

Иными словами, BIM – это вся имеющаяся числовое описание и нужным образом организованная информация об объекте, используемая как на стадии проектирования и строительства здания, так и в период его эксплуатации и даже сноса.

Как вы уже поняли, аббревиатура BIM может использоваться как для обозначения непосредственно самой информационной модели здания, так и для процесса информаци-

онного моделирования, при этом, как правило, никаких недоразумений не возникает.

В ряде литературных источников употребляется и уменьшенный вариант этого сокращения *bim* (так называемое «малое BIM») – общее обозначение для всего класса программного обеспечения, работающего в технологии «большого BIM» – информационного моделирования зданий.

Весьма близка к BIM сформулированная компанией Dassault Systemes в 1998 году концепция PLM (Product Lifecycle Management) – управление жизненным циклом изделия, которой сегодня активно пользуется практически вся индустрия машиностроительного САПР.

При этом в качестве изделий могут рассматриваться всевозможные технически сложные объекты: самолеты и корабли, автомобили и ракеты, здания и их системы, компьютерные сети и т.п.

Концепция PLM предполагает, что создается единая информационная база, описывающая три основных компоненты создания чего-либо нового по схеме Продукт - Процессы – Ресурсы, а также связи между этими компонентами.

Наличие такой объединенной модели обеспечивает возможность быстро и эффективно увязывать и оптимизировать всю указанную цепочку.

Так что с большой уверенностью можно говорить, что BIM и PLM – «близнецы-братья», или, более точно, что BIM является отражением и уточнением концепции PLM в специализированной области человеческой деятельности – архитектурно-строительном проектировании. Вполне логично, что по аналогии с PLM даже начал появляться термин BLM (Building Lifecycle Management) – управление жизненным циклом здания.

При этом, в силу специфики архитектурно-строительного производства и его отличия от машиностроения, стоит признать, что BIM – это все-таки не PLM.

Практическая польза от информационной модели здания

Однако терминология – это не главное. Применение информационной модели здания существенно облегчает работу с объектом и имеет массу преимуществ перед прежними формами проектирования.

Прежде всего, оно позволяет в виртуальном режиме собрать воедино, подобрать по назначению, рассчитать, состыковать и согласовать создаваемые разными специалистами и организациями компоненты

и системы будущего сооружения, «на кончике пера» заранее проверить их жизнеспособность, функциональную пригодность и эксплуатационные качества, а также избежать самого неприятного для проектировщиков – внутренних нестыковок (коллизий) (рис.2).

В отличие от традиционных систем компьютерного проектирования, создающих геометрические образы, результатом информационного моделирования здания обычно является **объектно-ориентированная цифровая модель как всего объекта, так и процесса его строительства.**

Чаще всего работа по созданию информационной модели здания ведется как бы в два этапа.

Сначала разрабатываются некие блоки (семейства) – первичные элементы проектирования, соответствующие как строительным изделиям (окна, двери, плиты перекрытий и т.п.), так и элементам оснащения (отопительные и осветительные приборы, лифты и т.п.) и многому другому, что имеет непосредственное отношение к зданию, но производится вне рамок стройплощадки и при возведении объекта не делится на части.

Второй этап – моделирование того, что создается на стройплощадке. Это фундаменты, стены, крыши, навесные фасады и многое другое. При этом предполагается широкое использование заранее созданных элементов, например, крепежных или обрамляющих деталей при формировании навесных стен здания.

Таким образом, логика информационного моделирования зданий, вопреки опасениям некоторых скептиков, ушла из непонятной для проектировщиков и строителей области программирования и соответствует обычному пониманию, как строить дом, как его оснащать и как в нем жить.

Это существенно облегчает и упрощает работу с BIM как проектировщикам, так и всем остальным категориям строителей, а затем и эксплуатантов.

Что касается деления на этапы (первый и второй) при создании BIM, то оно носит достаточно условный характер – вы можете, например, вставить окна в моделируемый объект, а затем, по вновь появившимся

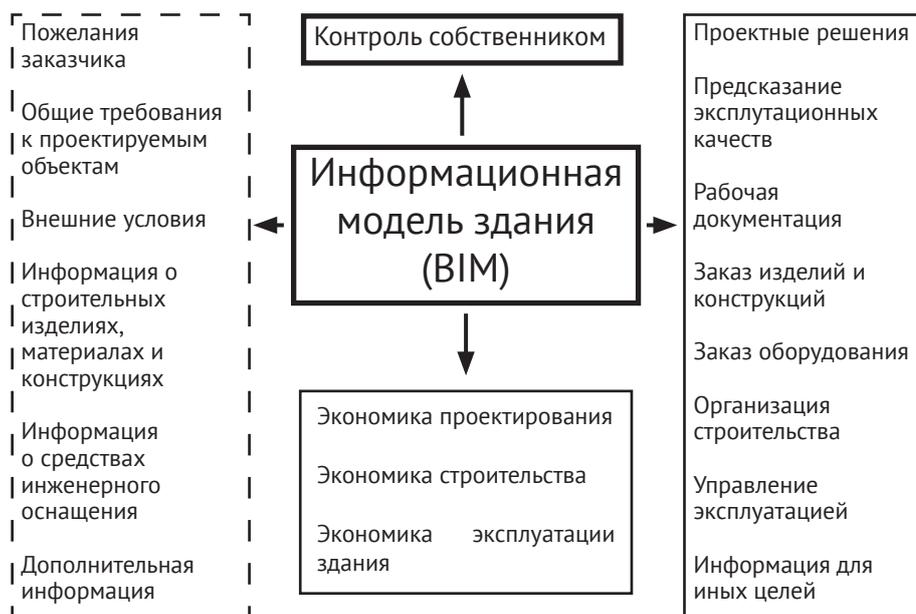


Рис. 1. Основная информация, проходящая через BIM и имеющая к BIM непосредственное отношение.



соображениям, поменять их, и в проекте будут задействованы уже измененные окна.

Построенная специалистами информационная модель проектируемого объекта затем становится основой и активно используется для создания рабочей документации всех видов, разработки и изготовления строительных конструкций и деталей, комплектации объекта, заказа и монтажа технологического оборудования, экономических расчетов, организации возведения самого здания, а также решения технических и организационно-хозяйственных вопросов последующей эксплуатации (рис.3).

Информационная модель существует в течение всего жизненного цикла здания, и даже дольше. Содержащаяся в ней информация может изменяться, дополняться, заменяться, отражая текущее состояние здания.

Такой подход в проектировании, когда объект рассматривается не только в пространстве, но и во времени, то есть «3D плюс время», часто называют **4D**, а «4D плюс информацию» принято обозначать уже **5D**. Хотя, с другой стороны, в ряде публикаций под **4D** могут понимать «3D плюс спецификации».

Как видим, полного единства в этих модных количествах D пока еще нет, но это всего лишь вопрос времени. Главное – внутреннее содержание новой концепции проектирования.

Технология BIM уже сейчас показала возможность достижения высокой скорости, объема и качества строительства, а также значительную экономию бюджетных средств.

Например, при создании сложнейшего по форме и внутреннему оснащению нового корпуса Музея искусств в американском городе Денвере для организации взаимодействия субподрядчиков при проектировании и возведении каркаса здания (металл и железобетон) и разработке и монтаже сантехнических и электрических систем была использована специально разработанная для этого объекта информационная модель.

По данным генерального подрядчика, только чисто организационное применение BIM (модель была

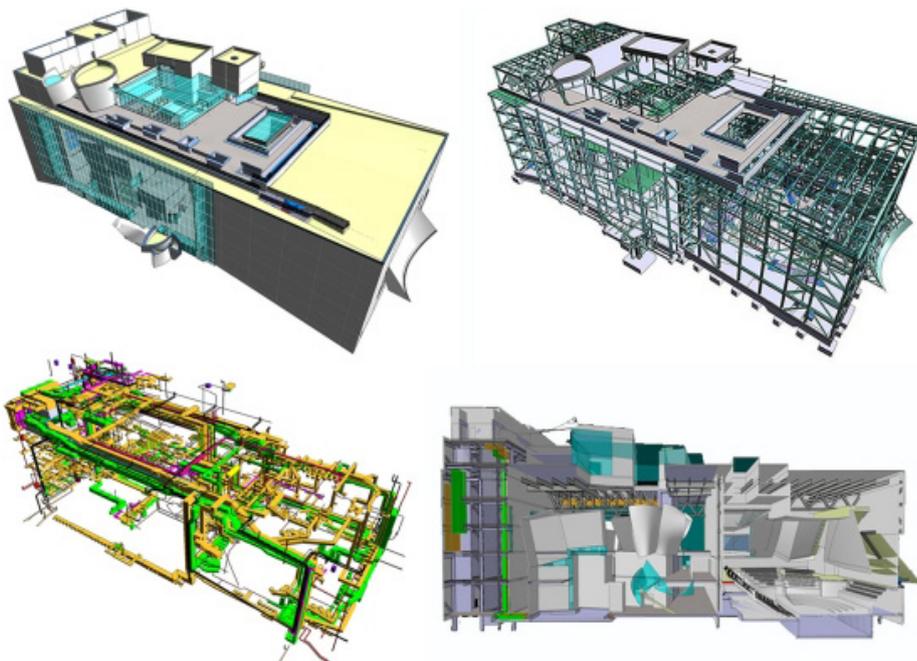


Рис. 2. Проект нового здания высшей музыкальной школы New World Symphony в Майами (США) архитектора Фрэнка Гери, разработанный по технологии BIM (начало проектирования в 2006). Отдельно показаны компоненты единой модели: внешняя оболочка здания, несущий каркас, комплекс инженерного оборудования и внутренняя организация помещений.



Рис. 3. Строительство нового здания американской высшей музыкальной школы New World Symphony (начато в 2008) и его будущий внешний вид (окончание строительства планируется в 2010). Здание площадью 10 000 кв. м, зал рассчитан на 700 зрителей, приспособлен для проведения веб-трансляций и записи концертов, а также – видеопроекций на 360 градусов, на верхнем этаже расположены музыкальная библиотека, дирижерская студия, а также 26 индивидуальных репетиционных аудиторий и шесть – для совместных репетиций нескольких музыкантов. Сметная стоимость объекта 200 млн. долларов.

создана для отработки взаимодействия субподрядчиков и оптимизации графика работ) сократило срок строительства на 14 месяцев и привело к экономии примерно 400 тысяч долларов при сметной стоимости объекта в 70 миллионов долларов (рис.4).

Но одно из самых главных достижений BIM – возможность добиться практически полного соответствия эксплуатационных характеристик нового здания требованиям заказчика.

Поскольку технология BIM позволяет с высокой степенью достоверности воссоздать сам объект со всеми конструкциями, материалами, инженерным оснащением и протекающими в нем процессами и отладить на виртуальной модели основные проектные решения.

Иными способами такая проверка проектных решений на правильность не осуществима – придется просто построить макет здания в натуральную величину. Что в прежние времена периодически и происходило (да и сейчас еще происходит) – правильность проектных расчетов проверялась на уже созданном объекте, когда исправить что-либо было почти невозможно.

При этом особо важно подчеркнуть, что информационная модель здания – это виртуальная модель, результат применения компьютерных технологий. В идеале BIM – это виртуальная копия здания. На начальном этапе создания модели мы имеем не-

который набор информации, почти всегда неполный, но достаточный для начала работы в первом приближении. Затем введенная в модель информация пополняется по мере ее поступления, и модель становится более насыщенной.

Таким образом, процесс создания BIM всегда растянут во времени (носит практически непрерывный характер), поскольку может иметь неограниченное количество «уточнений».

А сама информационная модель здания – весьма динамичное и постоянно развивающееся образование, «живущее» самостоятельной жизнью.

При этом надо понимать, что физически BIM существует только в памяти компьютера. И ею можно воспользоваться только посредством тех программных средств (комплекса программ), в которых она и была создана.

BIM и обмен информацией

Результатом развития компьютерного проектирования является то обстоятельство, что на сегодняшний день работа на основе CAD-технологий представляется достаточно организованной и отлаженной.

Сейчас, спустя примерно 25 лет после своего появления, формат файлов DWG, создаваемых паке-

том AutoCAD, занял место неофициального, но общепризнанного стандарта работы с проектом в CAD-программах и уже начал жить независимой от своего создателя жизнью.

То же относится и к формату DXF, разработанному Autodesk для осуществления обмена данными между различными CAD-программами и другими, в том числе вычислительными, комплексами.

Теперь практически все CAD-программы могут принимать и сохранять информацию в этих форматах, хотя их собственные «родные» форматы файлов порой существенно отличаются от последних.

Таким образом, еще раз констатируем, что форматы файлов, создаваемых пакетом AutoCAD, стали неким «унификатором» информации для CAD-программ, причем это случилось не по команде сверху или решению некоего общего собрания разработчиков программного обеспечения, а исторически определилось самой логикой естественного развития автоматизированного проектирования в мире.

Что касается BIM, то в наши дни форма, содержание и способы работы по информационному моделированию зданий всецело определяются используемым архитекторами (проектировщиками) программным обеспечением, которого сейчас для BIM уже немало.

Поскольку повсеместное внедрение технологии BIM в мировую проектную практику в настоящее время находится (по историческим меркам) на своей начальной стадии, еще не выработан единый стандарт для файлов программных систем, создающих информационные модели зданий, или обмена данными между ними, хотя такое понимание назревает и попытки разработки единых «правил игры» уже предпринимаются.

Думается, должно пройти еще какое-то время, чтобы мировое сообщество проектировщиков выработало общепризнанные «шаблоны» для BIM, унифицирующие правила передачи, хранения и использования информации.

Возможно, решение этого вопроса будет найдено по аналогии с CAD-системами, когда один из BIM-комплексов в явочном порядке станет наиболее популярным.



Рис. 4. Музей искусств в Денвере (США), корпус Фредерика С.Хэмилтона. Архитектор Дэниел Либескинд, 2006..



К сожалению, по указанной только что причине отсутствия единого стандарта перенос информационной модели с одной программной платформы на другую без потери данных и существенных переделок (часто почти все надо повторить заново) пока невозможен.

Так что работающие сегодня в BIM архитекторы, строители, смежники и другие специалисты существенно зависят от правильного выбора используемого программного обеспечения, особенно на начальном этапе своей деятельности, поскольку в дальнейшем они будут к нему прочно привязаны, фактически станут его «заложниками».

Конечно, такое положение дел не способствует развитию информационного моделирования зданий. Проектировщики, перешедшие на технологию BIM, всецело зависят от уровня развития информационных технологий, уровня понимания проблемы и мастерства создателей компьютерных программ. Они ограничены в своей профессиональной деятельности теми рамками, которые им предоставляют программисты. Это плохо, но ничего другого пока нет.

С другой стороны, в машиностроении, например, уровень развития авиации напрямую зависит от уровня развития станкостроения. И это не мешает прогрессу. Если все правильно координировать в масштабе целых отраслей. Даже наоборот, потребности авиации во многом стимулируют развитие станкостроения.

Напрашивается парадоксальный вывод – дальнейшее развитие архитектурно-строительного проектирования будет зависеть от уровня развития программирования. Возможно, это не всем понравится, но это уже реальность.

Как и то обстоятельство, что задачи, возникающие в проектировании, стимулируют развитие информационных технологий. Все взаимосвязано.

Формы получения информации из модели

Информационная модель здания сегодня – это специальным образом организованный и структурирован-

ный набор данных из одного или нескольких файлов, допускающий на выходе как графическое, так и любое иное числовое представление, пригодное для последующего использования различными программными средствами проектирования, расчета и анализа здания и всех входящих в него компонентов и систем.

Сама информационная модель здания как организованный набор данных об объекте непосредственно используется создавшей ее программой. Но специалистам важно также иметь возможность брать информацию из модели в удобном виде и широко использовать в своей профессиональной деятельности вне рамок конкретной BIM-программы.

Отсюда возникает еще одна из важных задач информационного моделирования – предоставлять пользователю данные об объекте в широком спектре форматов, технологически пригодных для дальнейшей обработки компьютерными или иными средствами.

Поэтому современные BIM-программы предполагают, что содержащуюся в модели информацию о здании для внешнего использования можно получать в большом спектре видов, минимальный перечень которых на сегодняшний день уже достаточно четко определен профессиональным сообществом и не вызывает никаких дискуссий (рис.5).

К таким общепризнанным формам вывода или передачи содержащейся в BIM информации о здании прежде всего относятся:

1. чертежная 2D рабочая документация и чертежные 3D-виды моделей;
2. плоские 2D файлы и объемные 3D модели для использования в различных CAD-программах;
3. таблицы, ведомости, спецификации;
4. файлы для использования в Интернет;
5. файлы с инженерными заданиями на изготовление входящих в модель изделий и конструкций;
6. файлы-заказы на поставку оборудования и материалов;
7. результаты тех или иных специальных расчетов;
8. видеоматериалы, отражающие моделируемые процессы;

9. файлы с данными для расчетов в других программах;
10. файлы презентационной визуализации и анимации модели (рис.6),
11. виды объемных разрезов и других полных или не полных фрагментов проектируемого здания (рис.7);
12. файлы для трехмерной печати;
13. данные для изготовления модели или ее частей на станках с ЧПУ, лазерных или механических резаках либо других подобных устройствах;
14. любые другие виды предоставления информации, которые потребуются при проектировании, строительстве или эксплуатации здания.

Все это многообразие форм выводимой информации обеспечивает универсальность и эффективность BIM как нового подхода в проектировании зданий и гарантирует ему определяющее положение в архитектурно-строительной отрасли в ближайшем будущем.

Опровержение основных заблуждений о BIM

Для лучшего понимания сущности информационного моделирования зданий полезно будет также уточнить, чего BIM не может и чем не является.

BIM не является единичной моделью здания или единичной базой данных. Обычно это – целый взаимосвязанный и сложноподчиненный комплекс таких моделей и баз данных, вырабатываемых различными программами и взаимосвязанных с помощью этих же программ. А восприятие BIM как односложной модели – одно из ранних и наиболее распространенных заблуждений.

BIM не является «искусственным интеллектом». Например, собранная в модели информация о здании может анализироваться на предмет обнаружения в проекте возможных нестыковок и коллизий. Но способы устранения этих противоречий найдутся всецело в руках человека, поскольку сама логика проектирования

еще не поддается математическому описанию.

Например, если вы в модели уменьшите количество утеплителя на здании, то BIM-программа не будет думать за вас, как поступить: то ли добавить (закупить) еще утеплителя, то ли уменьшить площадь помещений, то ли усилить систему отопления, то ли перенести здание на новое место с более теплым климатом и т.п. Это проектировщик должен решать сам.

Почти наверняка в будущем компьютерные программы начнут постепенно заменять человека и в наиболее простых (рутинных) интеллектуальных операциях в проектировании, как сейчас уже заменяют в черчении, но пока в реальной практике об этом говорить рано. Когда это произойдет, справедливо будет утверждать о начале нового этапа развития проектирования.

BIM не идеальна. Поскольку она создана людьми и получает от людей информацию, а людям свойственно ошибаться, все равно будут встречаться ошибки. Эти ошибки могут появляться непосредственно при внесении данных, при создании BIM-программ, даже при работе компьютеров. Но этих ошибок возникает принципиально меньше, чем в случае, когда человек сам манипулирует информацией. И гораздо больше внутренних уровней программного контроля корректности данных. Так что сегодня BIM - это лучшее из того, что есть.

BIM – это не конкретная компьютерная программа. Это – новая технология проектирования. А компьютерные программы ([Revit](#), [Digital Project](#), [Bentley Architecture](#), [Allplan](#), [ArchiCAD](#) и т.п.) – это лишь инструменты ее реализации, которые постоянно развиваются и совершенствуются. Но эти компьютерные программы определяют современный уровень развития информационного моделирования зданий, без них технология BIM лишена всякого смысла.

BIM – это не только 3D. Это еще и масса дополнительной информации (атрибутов объектов), которая выходит далеко за рамки только геометрического восприятия этих объекта. Какой бы хорошей не была геометрическая модель и ее визуализация,

у объектов должна быть еще количественная информация для анализа. Если кому-то удобнее, можно считать, что BIM – это 5D. И все же дело не в количестве D. BIM – это BIM. А только 3D – это не BIM.

BIM – это не обязательно 3D. Это еще и числовые характеристики, таблицы, спецификации, цены, календарные графики, электронные адреса и т.п. И если для решения проектных задач не требуется трехмерной модели сооружения, то 3D и не будет. Проще говоря, BIM – это ровно столько D, сколько надо, плюс числовые данные для анализа.

BIM – это параметрически заданные объекты. Поведение (свойства, геометрические размеры, расположение и т.п.) создаваемых объектов определяется наборами параметров и зависит от этих параметров.

BIM – это не набор 2D проекций, в совокупности описывающих проектируемое здание. Наоборот, все проекции получаются из информационной модели.

У BIM какое-либо изменение модели одновременно проявляется на всех видах. В противном случае создаются условия для возможных ошибок, которые трудно будет отследить.

BIM – это не завершенная (застывшая) модель. Информационная

модель любого здания постоянно находится в развитии, по мере необходимости пополняясь все более новой информацией и корректируясь с учетом изменяющихся условий и нового понимания проектных или эксплуатационных задач. В подавляющем большинстве случаев это – «живая», развивающаяся модель. И при правильном понимании срок ее жизни полностью перекрывает жизненный цикл реального объекта.

BIM приносит пользу не только на больших объектах. На больших объектах много пользы. На маленьких абсолютная величина этой пользы меньше, но самих маленьких объектов обычно больше, так что опять пользы много. Информационная модель здания эффективна всегда.

BIM не заменяет человека. Более того, технология BIM не может существовать без человека и требует от него большего профессионализма, лучшего, комплексного понимания созидательного процесса проектирования здания и большей ответственности в работе. Но BIM делает работу человека более эффективной.

BIM не работает автоматически. Собирать информацию (либо руководить процессом сбора информации) по тем или иным проблемам все равно придется проектировщику.

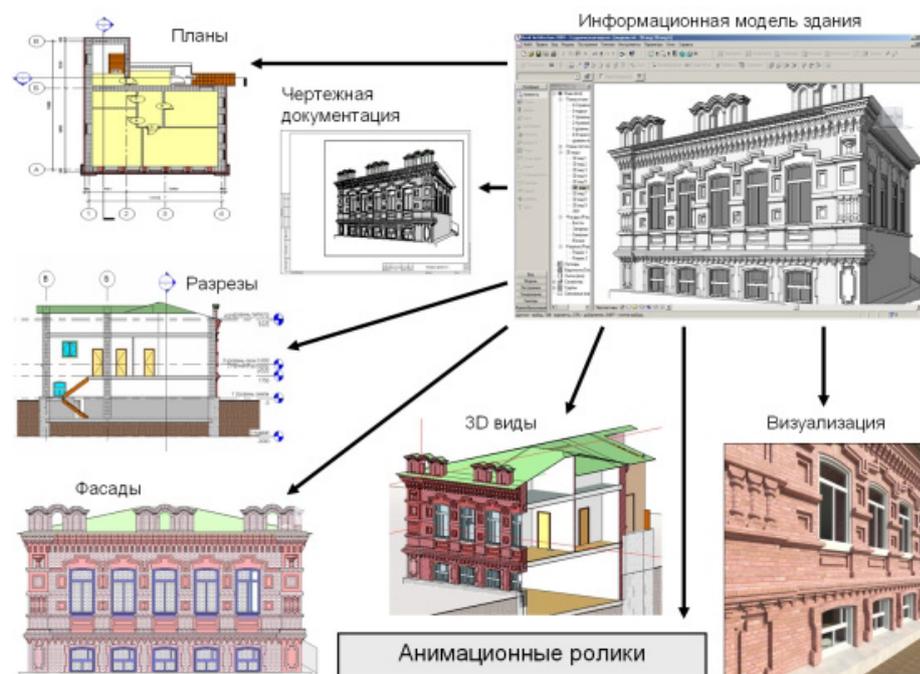


Рис. 5. Виды графического представления информационной модели здания. Татьяна Козлова. Памятник архитектуры «Дом композиторов» в Новосибирске. Модель выполнена в Revit Architecture. ИГАСУ (Сибстрин), 2009.



Но технология BIM существенно автоматизирует и поэтому облегчает процесс сбора, обработки, систематизации, хранения и использования такой информации. Как и весь процесс проектирования здания.

ВІМ не требует от человека «тупой набивки данных». Создание информационной модели осуществляется по обычной и понятной для проектировщика логике построения здания, где главную роль играют его квалификация и интеллект. А само построение модели осуществляется в основном традиционными для проектирования графическими средствами, в том числе и в интерактивном режиме.

Что, в прочем, совершенно не отвергает возможности ввода каких-то (например, текстовых) данных с клавиатуры.

ВІМ не делает ненужной «старую гвардию» специалистов. Конечно, любая гвардия рано или поздно становится «старой». Но опыт и профессиональное мастерство нужны в любом деле, особенно при проектировании в технологии информационного моделирования зданий, а они обычно приходят с годами. Другое дело, что прежним специалистам (всем, а не только «старым») придется приложить определенные усилия (кому-то даже немалые) при освоении новых инструментов и переходе на новую технологию. Но практика показывает, что это все – из области реального.

Освоение ВІМ не является делом избранных и не требует большого времени. Если точнее, времени на освоение ВІМ требуется ровно столько же, сколько уходит на профессиональное освоение любой другой технологии – «период первоначального обучения плюс вся жизнь».



Рис. 6. Елена Коваленко. Проект Центра современного искусства. Дипломная работа. Модель выполнена в Revit Architecture. НГАСУ (Сибстрин), 2009.



Рис. 7. Татьяна Козлова. Памятник архитектуры «Дом композиторов» в Новосибирске: трехмерный разрез здания. Модель выполнена в Revit Architecture. НГАСУ (Сибстрин), 2009.

Цикл публикаций Владимира Талапова о ВІМ продолжается статьей [«В основании ВІМ лежит кит»](#).

Выпущена Русская версия ArchiCAD 14

Будапешт, 13 сентября 2010 – компания GRAPHISOFT® объявила о выпуске Русской версии ArchiCAD® 14. Русская версия стала пятнадцатой из цикла выпуска 26 локализованных версий ArchiCAD 14, и следует за выпуском Интернациональной английской, Немецкой, Австрийской, Новозеландской, Американской, Итальянской, Австралийской, Французской, Польской, Венгерской, Датской, Шведской и Норвежской версий. Выпуск остальных локализованных версий на рынок ожидается до конца третьего квартала 2010 г.

Русская версия в ближайшее время начнет поставляться клиентам. Клиенты, ранее приобретшие интернациональную версию ArchiCAD 14, могут связаться со своим дилером для получения дистрибутива Русской версии.

Для получения дополнительной информации, посетите [страницу ArchiCAD 14](#)

Компания GRAPHISOFT® – ведущий разработчик технологии Виртуального Здания (Virtual Building™) и решений, основанных на этой технологии. Официальный сайт компании: www.graphisoft.com. Сайт на русском языке: www.archicad.ru

Что влияет на внедрение BIM в России

Владимир Талапов

В мировой практике хорошо известны примеры (концертный зал имени Уолта Диснея в Лос-Анжелесе, небоскреб One Island East в Гонконге, олимпийские объекты в Пекине, и другие), когда комплексное или даже частичное использование технологии [информационного моделирования зданий](#) приводило к сокращению сроков проектирования и строительства и уменьшению расходов на возведение объектов.

Поскольку никто и никогда не отказывался от уменьшения сроков выполнения работы, повышения ее качества, уменьшения производственных расходов и увеличения прибыли, то, казалось бы, преимущества технологии BIM очевидны, и она должна единодушно и быстрыми темпами внедряться в проектно-строительную практику по всему миру.

Опросы, проведенные американской компанией McGraw-Hill Construction в 2009 году в сфере строительной индустрии Северной Америки, показали, что нечто подобное и происходит:

1. Почти половина организаций (точнее, 48%) уже использует в своей деятельности технологию BIM. Для сравнения - в докризисном 2007 году таких компаний было 28%.
2. Все пользователи BIM планируют в ближайшее время значительное увеличение доли применения этой технологии в своей деятельности.
3. Подавляющее большинство опрошенных напрямую связывает свои деловые успехи с внедрением технологии BIM.

Эти результаты, с одной стороны, говорят о том, что BIM в США и Канаде успешно осваивается. С другой стороны, специалисты этих стран считают, что темпы роста могли бы быть гораздо выше. А для сохранения

за Америкой ее роли мирового лидера в строительной индустрии просто обязаны быть выше.

Аналогичное понимание и у Европы. Причем повсеместно в этих регионах постоянно предпринимаются хорошо продуманные усилия как государства, так и заинтересованных в успехе отрасли объединений частных компаний и организаций специалистов по дальнейшему внедрению технологии BIM.

У нас в России массового внедрения BIM пока еще вообще не наблюдается. Если быть более точным, освоение информационного моделирования зданий происходит, но очень медленно и мало, носит в основном очаговый характер и никак не стимулируется сверху.

Порой даже складывается впечатление, что западные производители BIM-программ – это те немногие, кто действительно болеет за наш строительный комплекс и желает ему быстрого подъема на более высокий технологический уровень.

Более того, как это часто бывает при внедрении чего-то нового, есть как положительные, так и отрицательные примеры. Поэтому периодически появляются различные слухи и домыслы о бесполезности и даже «вредности» BIM, основанные, как правило, на незнании, непонимании и даже собственном неумении.

Информационное моделирование зданий – технология новая, экспертов в этой области еще мало, все пользователи в основном относятся к категории начинающих. Отсюда и весьма широкий разброс.

Уже цитировавшееся американское исследование 2009 года показало, например, что 41% опрошенных считает, что после внедрения BIM у них прибыль увеличилась, а 12% - что уменьшилась (а 28% вообще не знают, что у них происходит с при-

былью). При этом 41% убеждены, что BIM не приводит к изменению количества сотрудников, 21% - что после внедрения BIM требуется меньше персонала, а 13% - что больше. Наконец, 55% считает, что BIM позволяет снизить стоимость проекта (39% даже считает, что снижение происходит больше, чем на четверть), а 30% - что нет.

Поэтому не удивительно, что у части проектировщиков все же может возникнуть законный вопрос – действительно ли технология BIM сегодня так уж выгодна и нужна? Может, это чисто «западная» выдумка, без которой мы прожили и еще проживем? И вообще – что делать и кому верить?

Попробуем во всем этом разобраться.

Объективная потребность в BIM для проектно-строительного процесса

Хорошо известно, что чем дальше ушел процесс проектирования, тем труднее специалистам вносить в него корректировки. А уж когда проект завершен и дело дошло до строительства, то безболезненные изменения практически невозможны. Но если все-таки надо что-либо поменять, то стоимость этих изменений, наоборот, резко растет по мере завершения проектирования и возведения здания.

Эти понятные каждому проектировщику и строителю истины схематически показаны на рис.1.

Там же (под номером 3) помещена кривая, выделяющая график наиболее эффективных усилий по разработке проекта здания – предпочти-



тельный процесс проектирования, когда затраты на внесение изменений минимальны, а результат таких изменений наиболее значим.

Так вот, первопричиной появления ВІМ и стало стремление создать технологию, при которой процесс проектирования максимально шел бы по предпочтительному пути графика 3 (рис.1).

Так что внедрение ВІМ – это стратегический вопрос, имеющий принципиальное значение для дальнейшего развития целой отрасли, и его своевременное решение - объективная необходимость.

Теперь посмотрим, существуют ли в настоящее время для такого внедрения экономические условия.

Внутренние экономические факторы

Сначала проанализируем, что происходит, когда проектная организация, использовавшая САD-технологии проектирования, переходит на ВІМ.

Если не предполагать необходимость замены компьютерной техники (будем считать, что компьютеры в организации были хорошими и моральный срок их службы еще не истек), то необходимо осуществить следующие действия:

1. купить новые компьютерные ВІМ-программы,
2. обучить персонал работе с новыми программами,

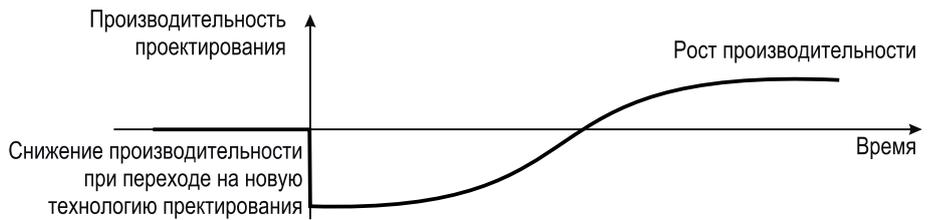


Рис. 2 Качественный характер изменения производительности труда проектировщиков при переходе на новое программное обеспечение.

3. создать свои шаблоны оформления проектов и документации для новых программ, необходимую библиотечную базу, перевести в новый формат что-то из старых наработок и предпринять другие действия для перевода процесса проектирования на новую технологию.

При этом надо понимать, что полный эффект от внедрения ВІМ будет достигнут только в случае, если все специалисты организации перейдут на новую технологию.

Вполне естественно, что при таком переходе производительность труда сотрудников сначала резко снижается (процесс освоения, обучения, наработки навыков, просто привыкания к новому), а затем постепенно возрастает, в итоге достигая более высокого уровня. По взятым из различных источников экспертным оценкам, период последующего плавного восстановления производительности труда составляет примерно 3-6 месяцев, при этом рост производительности труда (в случае перехода от САD к ВІМ) составляет в среднем 30-50% (в отдельных случаях до 100%) (рис.2).

Российский исследователь Игорь Козлов в своей работе [1] проанализировал экономический эффект от внедрения ВІМ на примере типичной средних размеров проектной организации, работающей в Сибирском регионе (это определяет стоимость работ, величину зарплаты и т.п.).

Для определения затрат на приобретение новых программ была взята стоимость необходимого количества специализированных рабочих мест комплекса Autodesk Revit как наиболее эффективного и доступного сегодня в нашей стране инструмента ВІМ-технологии.

Максимальный уровень повышения производительности труда в первый год был взят 30% (еще остается необходимость выработки типовых приемов работы, создания отчетных форм, библиотек применяемых элементов и т.п.), срок выхода на максимальный уровень - 6 месяцев, срок обучения персонала - 1 месяц. Во второй год (при условии использования созданных наработок) уровень повышения производительности труда предполагается уже 50%. И конечно, предполагается, что никакого кризиса в экономике нет.

Процесс изменения уровня производительности труда для принятых параметров выглядит следующим образом (рис.3).

Проведенные расчеты показали, что примерно через 15-16 месяцев после перехода на технологию ВІМ проектная организация может выйти на тот же объем выполненной работы и продолжать работать с большей производительностью, увеличив при этом уровень заработной платы и общую прибыль.

Конечно, исследования были проведены для Сибирского региона, а не для всей страны. Но, поскольку в Сибири нет каких-то экономических факторов, делающих ее лучше других регионов, думается, в других местах

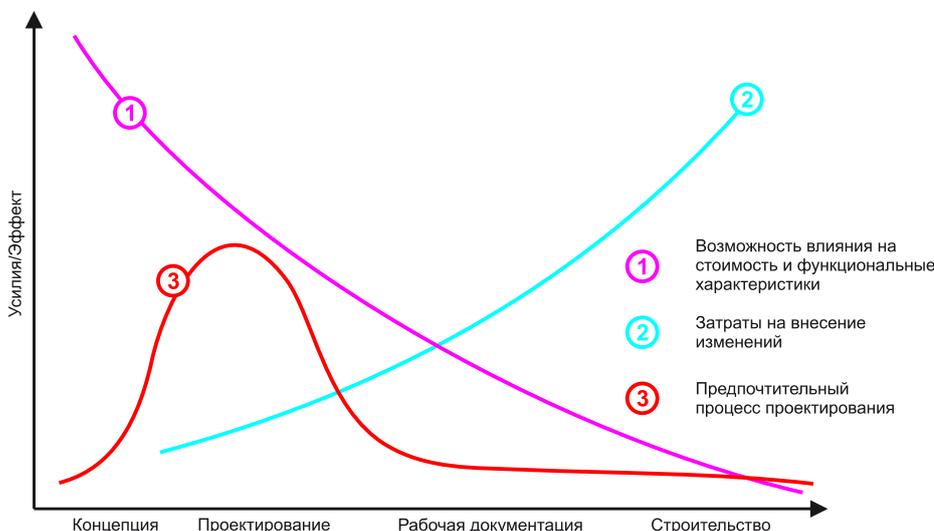


Рис.1 Кривая наибольшей эффективности усилий по проектированию здания в зависимости от стадии работы.

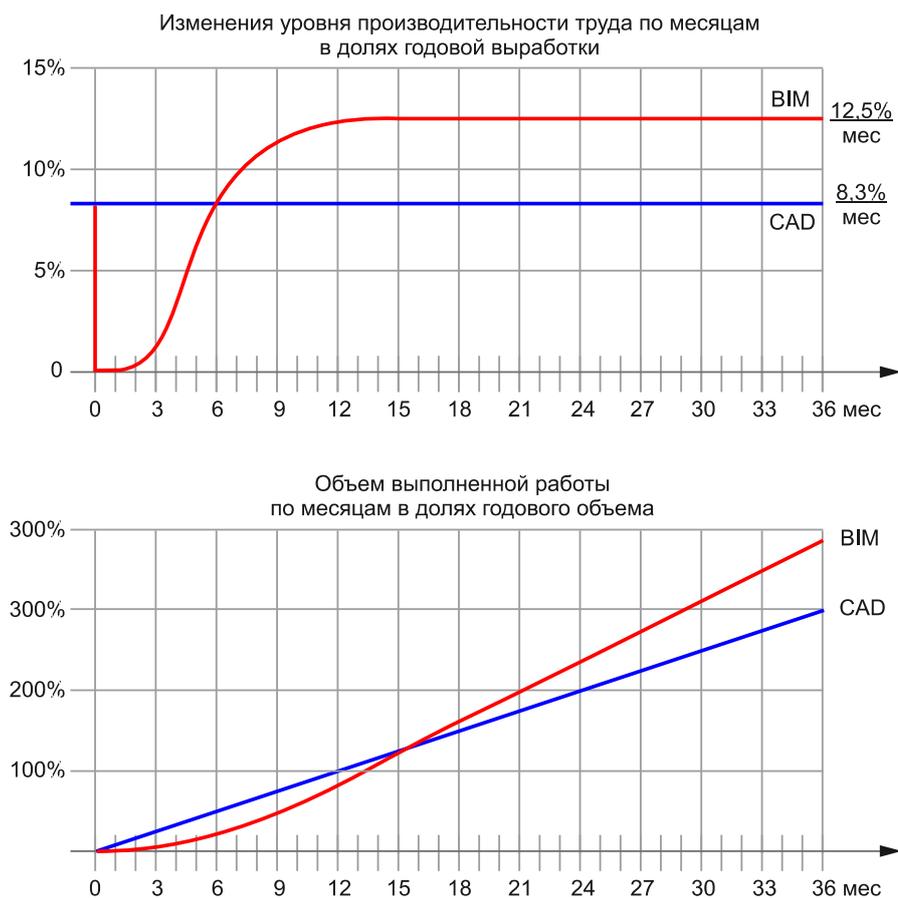


Рис. 3 Результаты расчетов изменения уровня производительности труда и объема выполненной работы (за 100% принимается годовая выработка).

России принципиальный результат будет таким же – внедрение технологии BIM экономически выгодно и при правильной работе проектной организации окупается уже на ранней стадии.

Другими словами, в России объективные экономические условия для внедрения BIM в проектную отрасль имеются.

Человеческий фактор

Итак, все хорошо. Но это хорошо с цифрами. А есть еще человеческий фактор, который может внести в любую существенные коррективы.

Было бы правильно рассматривать этот человеческий фактор на двух уровнях: непосредственных исполнителей на рабочих местах и руководителей их подразделений, с одной стороны, и топ-менеджеров проектной организации, с другой.

Конечно, рядовые сотрудники чисто психологически могут противиться внедрению чего-то нового, поскольку оно требует усилий по

освоению и определенных изменений привычного ритма работы (обычно в той или иной степени это и происходит). В такой ситуации возможно скрытое или явное сопротивление нововведениям. Но это все решается правильной мотивацией. Если сотрудник действительно заинтересован в успехе своей фирмы, он будет все делать для этого успеха.

Автору известны случаи, когда в период кризиса проектировщики, оставшись без работы и зарплаты (фирме просто нечем платить – заказов нет), потратили время вынужденного простоя на повышение своего профессионального мастерства, освоение BIM-программ и подготовки условий для будущей работы на новом уровне.

То есть, они добровольно, бесплатно и сознательно, по своей инициативе (одобренной начальством) осуществляли часть программы по внедрению BIM в период вынужденного простоя («раз уж сидим без работы, давайте перейдем на новую технологию»), создавая задел для будущего (своего и организации) рывка

вперед. Потому что они прочно связывают свою дальнейшую деятельность со своим нынешним местом работы.

Так что с большой долей уверенности можно утверждать, что в проектной организации с правильной мотивацией труда рядовой персонал освоение новой технологии BIM воспримет нормально.

На уровне руководства организаций дело обстоит несколько иначе.

С одной стороны, увеличение прибыли всем на пользу, так что вроде бы все «за». Но опыт показывает, что это «за» бывает с оговорками. А именно, очень многие руководители (чаще акционеры) не приемлют логику графика на рис.2. Они хотят новой технологии, более высокой прибыли, но чтобы падений производительности труда (пусть даже временных) не было.

На практике это обычно означает, что по решению руководства сотрудники переходят на новую технологию «без отрыва от производства», то есть до обеда осваивают BIM, после обеда возвращаются за CAD, и все это без снижения требований по объему выполняемой работы (за половину дня надо делать дневную норму), либо предусматривается снижение объема работы с одновременным уменьшением зарплаты. Другими словами, все тяготы и лишения, связанные с переходом на новую технологию, перекладываются на плечи трудящихся.

В таком случае и трудящиеся сильно стараться не будут – для них важнее сохранить свой уровень доходов. А в технологии BIM они даже могут увидеть врага, мешающего их спокойной жизни. И тогда возможно противодействие внедрению новой технологии на уровне исполнителей со всеми вытекающими отсюда последствиями.

В истории это уже было, причем даже в крайних проявлениях – движение луддитов в Англии в конце XVIII – начале XIX века, когда врагами людей стали машины (рис.4).

Личные наблюдения автора показывают, что в таких случаях у проектных организаций ничего хорошего с внедрением новой технологии (не обязательно BIM, любой технологии) не получается. Годами «бьются», и ничего не получается.



Рецепты, как смягчить падение кривой на рис.2, есть. Один из них заключается в том, что надо переходить на ВІМ не всей организацией сразу, а по частям. Но это в случае, если есть возможность выделить автономное подразделение или группы сотрудников, которые обеспечивают полный технологический цикл выпуска проекта.

Падение производительности труда у такой группы людей в меньшей степени скажется на всей организации, да и остальным потом будет переходить на ВІМ легче – опора в коллективе уже есть. Но это в случае, если проектная фирма хотя бы средних размеров. Если маленькая – лучше переходить всем сразу. Хотя опыт показывает, что у маленьких как раз проблем с внедрением и не бывает.

Другой совет – принять на работу одного или нескольких сотрудников, уже в какой-то степени знакомых с технологией ВІМ. Например, студентов или выпускников вузов, знакомых с программами информационного моделирования зданий. При этом не столь важно, что они не имеют опыта практического проектирования. В коллективе они станут тем катализатором, который ускорит все процессы перехода на ВІМ. Уже проверено.

Третий совет – привлекать на переходный период в помощь своему коллективу специалистов консультационно-внедренческих компаний, так называемых «ВІМ-консультантов». В области проектно-строительных технологий у нас в стране таких компаний еще мало, но они уже есть.

Общеизвестные примеры использования ВІМ показывают, что во всех случаях успешный переход на новую технологию проектирования достигался благодаря правильному сочетанию каких-то (лучше – сразу всех) из перечисленных факторов.

Подведем итог. Экономические предпосылки успешного внедрения ВІМ в проектную деятельность всегда имеются, но правильное понимание руководством и основным персоналом объективных закономерностей этого внедрения – ключ к успеху. Иначе все может получиться с точностью до наоборот.

Внешние экономические факторы

Если заказчик получает от проектировщиков документацию в обычном (бумажном) виде и передает ее строителям для исполнения, то ему абсолютно все равно, в какой технологии (CAD, или ВІМ, или вообще с циркулем и линейкой) работает проектировщик.

Заинтересованность появляется только в случае, если проектировщики и строители связаны еще и организационно-технологически, то есть когда реализованы определенные схемы и формы совместной деятельности над общим объектом.

В мире сейчас наиболее развитый и организованный проектно-строительный рынок – американский. Там негативные экономические явления и опасения потерять свою долю (весьма немалую) мирового рынка давно уже вынудили участников процесса «заказчик – проектировщик – подрядчик» искать наиболее быстрые и эффективные способы выполнения работы, позволяющие не выходить из рамок плановых сроков и бюджета.

Основным типом контракта в американской и международной строительной индустрии долгое время считался «Design/Bid/Build» (или «Competitive tendering»), переводимый как «Разработал/Предложил/Построил» и означающий независимый подбор на конкурсной основе всех участников проекта.

Такой подход долгое время имел несомненные плюсы, в первую очередь в состязательности между фирмами, желающими работать по проекту. Но стал просматриваться и явный минус – отсутствие нужной координации между проектными и строительными компаниями, которые до участия в проекте могли друг с другом вообще не иметь деловых отношений.

Для решения этой проблемы в конце 1990х годов в США стали в опытном порядке практиковать выполнение проекта по схеме «Design/Build», что означает «Разработал/Построил», то есть разработку и осуществление всего проекта силами объединенной проектно-строительной компании.

Для этого даже был создан специальный институт «Design - Build» в виде ассоциации заинтересованных организаций, который разрабатывает



Рис. 4 В начале XX века в России своеобразное «движение луддитов» проявилось в хорошо известной историкам войне, которую повсеместно вели извозчики против только что появившихся, но быстро получивших широкое распространение трамваев.

всю необходимую техническую и согласовывает законодательную базу такого способа осуществления строительства (подобные сцепки требуют увязки с антимонопольным законодательством).

Результатом проделанной работы уже проявился - в опубликованном в июне 2008 года списке 100 основных американских компаний, практикующих схему «Design/Build», числятся все крупнейшие подрядные организации США.

Неудовлетворенность общим состоянием дел в строительстве вынуждает американские компании искать и другие альтернативные способы выполнения работ, в том числе с привлечением специальных РМ или СМ-фирм, разрабатывающих и контролирующих выполнение как отдельных программ, так и всего хода строительства. Задачей таких фирм является эффективный контроль графика выполнения работ и соблюдения сметы расходов.

По мнению некоторых экспертов, привлечение к работе подобных организаций или отдельных специалистов приносит заказчику заметную экономию времени и средств (от 5 до 20% от стоимости проекта).

Нетрудно заметить, что оба этих новых подхода самым непосредственным образом заинтересованы в комплексной проектно-строительной деятельности на основе технологии информационного моделирования зданий. Так что можно уверенно говорить о том, что американская строительная индустрия уже с конца 1990х годов стратегически развернулась в сторону BIM.

Доходы большинства ведущих американских строительных компаний примерно на 75% формируются за счет международных контрактов (данные за 2007 год). Учитывая это обстоятельство, а также высокий авторитет американских компаний на мировом рынке, можно утверждать, что и другие страны мира массово пойдут по пути внедрения BIM.

В России комплексные проектно-строительные компании тоже развиваются. И есть надежда, что эта форма организации строительного бизнеса будет и в нашей стране серьезно способствовать внедрению технологии информационного моделирования зданий.

Стандартизация BIM

Сейчас во всем мире растет как само число компьютерных программ, реализующих BIM, так и количество пользователей этих систем.

Но массовое внедрение технологии информационного моделирования зданий требует создания условий для возможности применения различных BIM-программ в едином комплексе, либо для перехода пользователя с одной программы на другую. Все это предполагает существования единого стандарта для проектов (моделей), выполняемых по технологии BIM.

Такое понимание привело к появлению в США в 1995 году так называемого Международного альянса по интероперабельности (IAI), объединившего в своих рядах специалистов строительства и разработчиков программ из 17 стран.

Альянс занялся разработкой стандартов по созданию среды, позволяющей пользователям беспрепятственно переносить своих проектные данные или объекты из одной независимой программы в другую в течение всего срока жизни проекта, что позволяет, в частности, архитекторам, проектировщикам и строителям сводить воедино свои концепции возведения зданий. Такая совместимость (в современной терминологии - «интероперабельность»), весьма важна для стран с тесно кооперированной строительной или другими отраслями промышленности, поскольку существенно повышает экономическую эффективность этих отраслей.

Аналогичные работы ведутся и в некоторых других странах. Например, в Сингапуре создана проверочная система трехмерных объектов для автоматизированного контроля выполненных проектов на соответствие их требованиям региональных норм проектирования. Причем выполненный проект или его часть могут быть однажды или многократно транслированы для соответствующей автоматической проверки и перепроверки через Интернет.

Руководители департамента строительства Сингапура уверены, что внедрение информационных технологий для проверки принимаемых проектных решений будет способствовать повышению качества и на-

дежности возводимых объектов, а также повышению производительности труда специалистов.

С конца 2003 года начался подобный процесс и в США. Там наиболее крупная организация-заказчик и владелец федеральной собственности - Администрация общих служб США (GSA) уже выдвигает в качестве одного из условий получения федерального заказа на проектирование объектов представление этих объектов в законченном виде в форме трехмерной компьютерной модели, выполненной по стандарту National 3D-4D-BIM Program, курируемому GSA. Другими словами, создаются уже и законодательные стимулы по внедрению информационного моделирования зданий: «Хочешь федеральных денег - работай в BIM!»

Параллельно появился и стандарт NBIMS, разрабатываемый альянсом компании buildingSmart и американского Национального института строительных наук (NIBS) как структурная база, на основе которой с 2005 года ими же развивается его практическая реализация в виде стандарта IFC.

Сегодня IFC - это нейтральный, открытый и объектно-ориентированный формат файлов для обеспечения интероперабельности в проектно-строительной индустрии. Зарегистрирован Международной организацией стандартов как ISO/PAS 16739. Имеет несколько разновидностей (IFC 2x3, ifcXML и другие), также получивших кодировку ISO.

Сейчас формат IFC используется практически всеми ведущими BIM-программами и стал наиболее популярным в информационном моделировании зданий. Крупные проектно-строительные компании, в том числе государственные, нескольких стран (например, Дании и Финляндии) уже сделали IFC обязательным стандартом для всех своих проектов.

Чуть позже остальных в создание стандартов BIM активно включились и американские архитекторы, так как они увидели в распространении технологии информационного моделирования зданий потенциально возможное снижение своей роли как лидера в осуществлении строительного проекта.



К архитекторам пришло понимание, что собственник, владеющий BIM, начинает брать на себя роль главного координатора строительства. Поэтому AIA, чтобы не отставать, уже принял и утвердил две стандартные формы передачи электронных данных между участниками проекта, которые устраняют сомнения проектировщика в возможности неверного толкования передаваемых данных и оберегают автора от несанкционированного использования или даже воровства его интеллектуальной собственности.

Таким образом, уже существует полная ясность, что интероперабельность – это обязательное условие успешного внедрения технологии BIM в мировой проектно-строительной практике.

В России, где информационное моделирование зданий пока еще проходит начальную стадию внедрения, а отечественных программ, работающих по этой технологии, почти нет, процессы выработки стандартов для BIM еще не начинались.

И все же фирмы, внедрившие технологию BIM, у нас уже есть, как есть и созданные и реализованные ими проекты. Так что нарабатываемый мировой опыт пригодится и нам, а затягивать с разработкой российских правил для информационного моделирования зданий не стоит. А пока их нет, вполне естественно пользоваться общемировыми.

Факты, заставляющие задуматься

Наличие объективных факторов – обязательное условие, но вовсе не гарантия перехода проектно-строительной отрасли на технологию BIM. Большое значение имеют также качество и сроки поклевывания «жа-

ренным петухом» представителей этой самой отрасли. Причем эта проблема носит интернациональный характер.

Приведем несколько примеров, которые в свое время были открытием для американских специалистов и послужили дополнительным толчком в их активности по внедрению технологии информационного моделирования зданий:

Пример первый. Одно из очевидных преимуществ применения BIM – уменьшение сроков и сокращение расходов, требующихся для составления смет. В США стоимость полного компьютерного оснащения одного рабочего места сметчика сопоставима с двумя его месячными зарплатами. Еще одну зарплату можно потратить (причем с огромной переплатой) на обучение работе в технологии BIM.

Так вот, по данным на 2007 год, в строительной индустрии США работало 115 000 сметчиков.

Пример второй. Компьютерное проектирование и передача файлов другим участникам проекта позволяют существенно экономить на времени обмена данными и стоимости этого обмена.

Не смотря на это, по данным на тот же 2007 год только американские строительные компании потратили порядка 600 миллионов долларов на пересылку рабочей документации в бумажном виде скоростной почтой FedEx.

Пример третий. До сих пор в проектно-строительной индустрии ведущих стран мира примерно 70% (по разным странам эти данные колеблются) проектных фирм не используют трехмерные возможности даже CAD-программ.

Сегодняшняя строительная индустрия России находится, мягко говоря, несколько ниже уровня развития строительной индустрии США в

2007 году. Так что для нашей страны эти проблемы еще более актуальны. И радует то, что нам есть куда расти.

Итоговые выводы

Как и всякое новое дело, массовое внедрение технологии информационного моделирования зданий в проектно-строительную практику – процесс длительный, сложный и противоречивый. Поэтому он в основном проходит по общим для таких процессов законам. И обречен на победу. Вопрос только во времени. А времени с начала внедрения информационного моделирования прошло сравнительно немного – ведь еще десять лет назад широкие массы проектировщиков даже не слышали термина BIM.

Вернемся еще раз к исследованиям, проведенным компанией McGraw-Hill Construction. При его проведении совершенно логично все опрошенные делились на начинающих пользователей и тех, кто уже имеет хороший опыт работы с BIM (так называемых «экспертов»).

У этих двух категорий сотрудников попытались выяснить, насколько, по их мнению, технология BIM эффективна для работы самого специалиста.

Полученная разница в ответах весьма показательна и говорит сама за себя (рис.5).

И это еще раз наводит на мысль о том, что при внедрении BIM желательно в помощь персоналу привлекать более опытных пользователей или BIM-консультантов - их услуги полностью себя оправдают.

Литература

1. Козлов И. М. Оценка экономической эффективности внедрения информационного моделирования зданий // Архитектура и современные информационные технологии // АМІТ: электрон. журн. 2010. 1(10).

Цикл публикаций Владимира Талапова о BIM продолжается статьей «Внедрение BIM: консерватизм и здравый смысл».

Восприятие пользы от BIM для собственной работы	Начинающие	Эксперты
Рост прибыли	7%	43%
Сокращение времени рутинных операций	14%	58%
Уменьшение количества переделок	23%	77%
Облегчение повторной работы с клиентами	19%	61%
Предложение новых услуг	28%	72%
Экономический расчет для новых клиентов	28%	71%
Повышение производительности работы персонала	46%	71%

Рис. 5 Различия в осознании эффективности BIM для собственной работы начинающими пользователями и «экспертами».

Менее оптимистичный взгляд на BIM

Александр Бауск



[Сентябрьская статья Александра Ямпольского на isicad.ru](#), содержащая серьезную и обоснованную критику технологии информационного моделирования зданий (BIM), породила дискуссию. В ответной серии из трёх статей, опубликованной Владимиром Талаповым, были популярно объяснены многие вопросы, связанные с этой популярной технологией и был сформирован, вероятно, наиболее убедительный манифест сторонника технологии BIM.

В то же время, некоторые из освещенных статьями вопросов являются спорными и сдвинутыми в пользу BIM, а скептики этой технологии даже сравниваются с дикими технофобами – извозчиками и луддитами. Попробуем несколько освежить взгляд на BIM с более осторожной точки зрения, уточнить определение BIM, дать сведения о его недостатках с точки зрения пользователя и сделать пару предположений о перспективах архитектурно-строительного моделирования.

BIM с точки зрения его сторонников

Итак, в [статье о BIM](#) Владимира Талапова был дан чрезвычайно детальный анализ BIM с точки зрения автора, не скрывающего своих симпатий к предмету разговора. К высказанной в статье оценке, без сомнения, примкнет большинство сторонников BIM.

Однако при нейтральном взгляде невозможно согласиться с крайне расширенной трактовкой понятия, которая фактически распространяет термин «BIM» на любое количество измерений и пытается вобрать в себя вообще всё, что в архитектурно-строительном проектировании имеет отношение к централизации проекта и моделированию в единой системе от общего к частному. Поэтому следует вспомнить и подытожить то немалое количество определений, которое давалось BIM по мере развития этой концепции, чтобы в дальнейшем разговоре определение BIM по возможности устраивало и энтузиастов, и скептиков.

Под аббревиатурой BIM в разное время понимались несколько различные вещи. Он действительно был впервые применён ещё в семидесятых годах (в статье В. Талапова приведен детальный экскурс в историю) и обозначал тогда собственно трех-

мерную модель здания, по возможности обогащенную информацией. Такая модель – вот действительная исходная сущность BIM, и, что интересно, именно она является точкой взаимопонимания между скептиками и энтузиастами BIM (см. [дискуссию к критической статье](#) А. Ямпольского).

Происхождение того BIM, которое мы обсуждаем сейчас, относится к концу девяностых – началу нулевых годов, когда появилось несколько вариантов структуры связанной модели строительного объекта, реализованных, например, в программах от *Revit* (радикальный подход с единым файлом модели), *Autodesk* (переходной вариант со сборкой модели из разнородных файлов), *Graphisoft* и *Bentley* (модульный подход). Они упомянуты в обзоре В. Талапова как синонимичные, но на самом деле различие между ними было весьма серьезным и касалось структуры модели, а следовательно, и идеологии моделирования в целом. На этом этапе происходили горячие дискуссии вокруг целесообразности единой модели и информационно-насыщенного моделирования и начались первые внедрения новой технологии. Заново изобретенная аббревиатура BIM, продвигаемая *Autodesk*, получила наибольшую популярность (см. [Howell&Vatcheler, 2003](#)) и стала стандартным обозначением техно-

логии информационно-насыщенного моделирования с использованием максимальной интеграции (единой линейки инструментов), интеллектуальных объектов и параметризации.

Теперь ситуация усложняется попытками внедрить в BIM то, что сделало бы из него архитектурно-строительный аналог PLM – контроль за жизненным циклом объекта. Дошло до того, что в энциклопедических определениях важнейшие черты BIM – возможность разрешения коллизий между объектами, наличие интеллектуальных примитивов и параметризация – вообще опускаются в пользу определения, отталкивающегося от жизненного цикла. Между тем для BIM это функция чуждая. Некоторая искусственность этого добавления видна по попыткам внедрить уже упоминавшийся в дискуссии вокруг статей В. Талапова новый термин – Building Lifecycle Management (BLM), который исключил бы двоякое толкование BIM.

Понятно, что за этим введением «четвертого измерения» в BIM стоит здравое понимание того, что крайне трудоемкую в выполнении информационно-насыщенную модель выгоднее использовать как можно дольше. Но можно показать, что инженерное сообщество не воспринимает BIM как инструмент для контроля за жизненным циклом.



BIM, каким его видит индустрия

На самом деле, простейший и надежный способ определить BIM – это посмотреть, какие конкретные требования предъявляются работодателями к специалистам по этой технологии. Если проанализировать и упростить информацию в открытом доступе, то типичные требования для оператора-чертежника в технологии BIM – это:

- навыки черчения как такового и работы с САПР – соблюдение точности, аннотирование, соответствие стандартам;
- способность выполнять трехмерное моделирование;
- опыт работы с конкретной BIM-системой.

Для координатора BIM добавляется ещё, например (см. напр. [Gallelo, 2008](#))

- разграничение областей ответственности по частям модели;
- координация работы над конструктивно и технологически различными частями проекта, и
- синхронизация работы смежных подразделений.

Из этого хорошо видно, что на практике под BIM понимается вовсе не концепция проектирования с произвольным числом измерений в модели и даже не предполагаемая поддержка жизненного цикла, а вполне конкретная вещь – **создание трехмерной модели на базе интеллектуальных объектов, насыщенной параметрическими зависимостями и дополнительной информацией.**

О сопровождении жизненного цикла объекта, как видим, на практике говорить не приходится. Осмелюсь даже предположить, что эта задача в рамках существующих реализаций BIM не решается в том виде, который рекламируется, поскольку сбор всего многообразия эксплуатационных сведений и данных о деградации для мелких объектов нецелесообразен, а для больших объектов – просто невозможен. Также неясно, каким образом BIM может революционизировать поддержку законодательно предопределённой эксплуатационной документации. Начиная с актов на скрытые работы и заканчивая ведением технического паспорта здания и периоди-

ческими обследованиями – вся эта документация изготавливается в соответствии с устоявшимися процессами, не имеющими ничего общего с интеллектуальным моделированием здания. Если же говорить о строительстве промышленных объектов, то создание системы, способной интегрировать в единую модель потоки технологической документации, данные об обследованиях и сертификациях и прочие данные о сооружении – это пока утопия. Для сложных промышленных сооружений действительно часто создают, очень грубо говоря, базу данных на трехмерной основе, но это происходит скорее на стыке технологий ГИС и обычного 3D, что успешно делалось и до пришествия BIM.

Итак, сравнивать BIM с машиностроительным PLM некорректно. Но прямая аналогия BIM в машиностроении имеется – это PDM, то есть система управления техническими данными об изделии. И BIM-скептикам, и BIM-энтузиастам в дискуссии полезно было бы оставаться в рамках этого прагматического определения.

Касаемо разнообразия продуктов, декларирующих свою принадлежность к BIM: если ограничиться отечественным рынком САПР (а текущая дискуссия идёт в первую очередь о нём), то наполнение термина BIM сужается ещё сильнее и на практике часто оказывается замкнутым на одного производителя ПО, Autodesk, и его линейку программ Revit. Кажется естественным, что именно этот производитель и является самым активным пропагандистом технологии BIM на сегодняшний день. То есть, продолжая затронутую в дискуссии вокруг предыдущих статей аналогию с автомобилями, если в страну ввозят единственную марку автомобиля, то иногда имеет практический смысл при обсуждении автомобилей иметь в виду именно эту единственную марку.

Прямые и косвенные недостатки BIM

Приняв выработанное выше суженное определение BIM, опустим недостатки, связанные с сопровождением объекта по жизненному циклу. Не стоит также описывать неоспо-

римые достоинства BIM – они хорошо описаны сторонниками BIM в предыдущих статьях и в дискуссии к ним; просто согласимся, что наличие интеллектуальных объектов, параметризация и насыщение модели дополнительной информацией во многих случаях позволяет значительно, возможно, в разы повысить производительность и качество проекта.

О недостатках BIM много говорилось ещё в период становления, нового здесь сказать ничего нельзя. Однако для полноты информации в рамках текущей дискуссии стоит озвучить и выделить проблемы, с которыми сталкивается внедрение BIM.

Направленность на архитектурные проблемы. BIM хорош для решения проблем формообразования, использования пространства и представления проекта, на это работают такие его особенности, как отличные инструменты визуализации и разрешение конфликтов взаимного расположения объектов. Однако в других частях процесса на первое место выходит необходимость производить разного рода расчеты и формировать расчетные модели, специально предназначенные для конкретных видов расчетов и симуляций, в которых учитываются необходимые упрощения и многие другие особенности. Во многих случаях эти модели в принципе невозможно получить из базы данных BIM автоматически, и, следовательно, проблемная дисциплина попросту исключается из интегрированного процесса проектирования.

Потеря существующих рабочих практик при переходе на BIM. Далеко не для всех подходят те решения, которые поставщик ПО реализовывает в своём видении BIM. На протяжении всей истории развития этой технологии самой серьёзной претензией к ней была невозможность включить в интегрированный процесс уже существующие методы работы и инструменты. При внедрении BIM без учета имеющегося процесса, при начале работы «с чистого листа» новая технология может использоваться успешно в большинстве случаев и независимо от размера коллектива. Однако при необходимости сохранить установившиеся практики внедрение BIM значительно усложняется. Вопрос состоит в том, стоит ли

отказываться от имеющихся эффективных методов работы, «заточенных» под выполняемые задачи, ради планируемого повышения производительности за счёт BIM.

Видимо, подобные проблемы существуют у любой технологии, которая имеет признаки «революционности».

Привязка процесса к единственному поставщику ПО. Эта проблема является совсем не новой для BIM. При переходе на использование универсальной интегрированной модели становится возможным, как правило, использование программного обеспечения от единственного производителя. Это является серьёзным недостатком сегодняшней реализации BIM из-за чувствительности пользователей к проблемам поставщика ПО, на которого она замкнули свою проектную работу, а также из-за невозможности решать частные задачи наиболее оптимальными инструментами, а не теми, которые может предоставить выбранный поставщик технологии BIM.

Попытка включить в универсальную систему задачи, решаемые специальным ПО. В основном речь идет, конечно, о задачах прочностного расчета и конструирования. Для этих задач (как, впрочем, и для задач строительной физики) существует отдельный рынок инструментов расчета, со своими правилами, национальной сертификацией программных кодов и другими сложностями. Между тем BIM-программы до сих пор испытывают проблемы даже с простой передачей информации о конструкции в расчетные программы того же производителя, которые объявлены интегрированной частью BIM-комплекса. Таким образом этап расчета конструкции всё равно требует «ручной» работы с моделью и информацией, что противоречит всей концепции BIM.

Кроме того, для расчета и конструирования узлов, проектирования усилений и множества других видов инженерных задач требуется специальная информация о здании, которую далеко не всегда возможно интегрировать в BIM-модель (см. рисунок 1). Для достаточно большого объекта (а ведь именно для них позиционируется BIM) информация, например, об имеющихся дефектах может иметь

огромный объем. В классических методах работы эта информация упрощается, сжимается, и обрабатывается в инженерных отчетах для удобства обозрения и принятия решений, но «вшивание» её в BIM-модель может быть крайне трудоемким и неэффективным – по крайней мере, на сегодняшнем этапе развития BIM.

Трудоемкость создания BIM-модели и прочие технические проблемы. Насыщенная информацией трехмерная модель – безусловно, отличный инструмент как для отдельного специалиста, так и для совместной работы в группе. Но внедрение BIM означает, что первоначальные затраты на создание модели возрастают, и в определенных случаях – в разы. В частности, об этом говорят и *предполагаемый график трудоемкости* (© Patrick McLeamy), опубликованный в *ранней статье* В. Талапова, и полученные автором частные мнения отечественных и зарубежных специалистов, работавших в среде BIM.

Именно для сглаживания проблемы производительности, видимо, и декларируется направленность BIM на обслуживание всего жизненного

цикла объекта – в таком случае затраты на изготовление модели были бы оправданы; однако и в этом случае поддержание модели в актуальном состоянии будет отнимать значительные ресурсы.

Кроме проблемы трудоемкости, существует чисто техническая проблема, связанная с текущей реализацией BIM, а именно единое хранилище информации о модели. Неповоротливость такого решения приводит к тому, что во многих случаях специалисты предпочитают обмениваться информацией в отдельных файлах, исключенных из BIM-контекста, что, естественно, сводит на нет преимущества BIM. Кроме того, совершенно непонятно, как может идти речь о сборе всей имеющейся информации об объекте в системе BIM, если, например, данные расчетов конструкций в силу их объема попросту невозможно постоянно содержать в общем хранилище информационной модели.

Не следует считать упоминание о недостатках BIM попыткой доказать неэффективность применения BIM в целом. Технология BIM безусловно

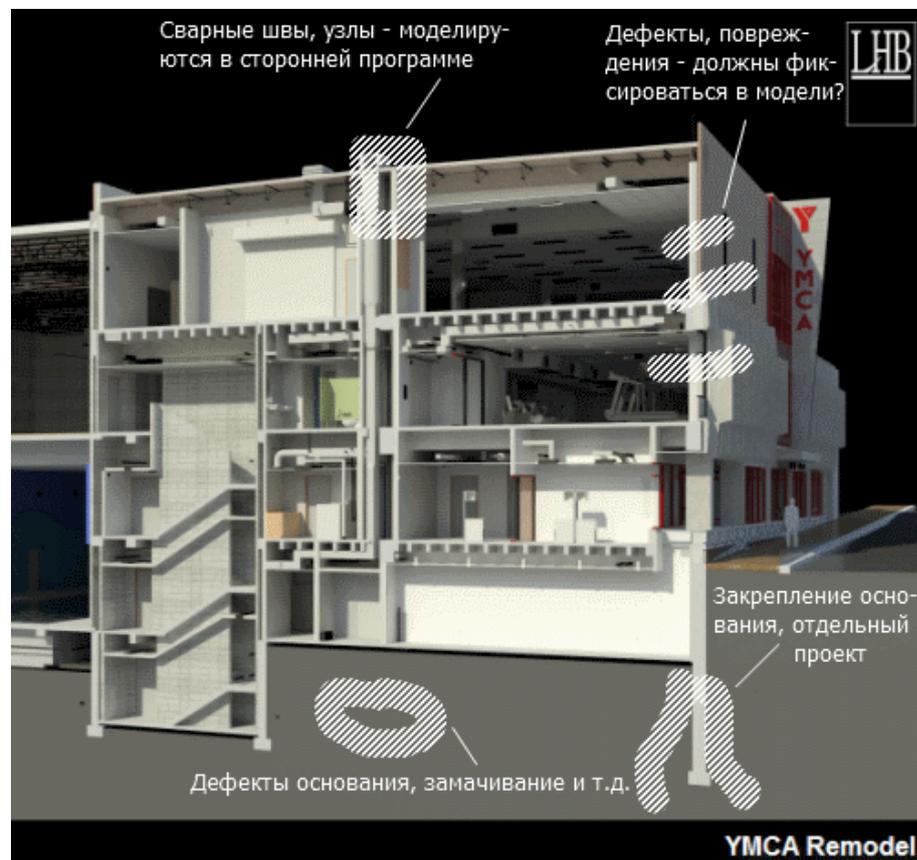


Рисунок 1. Потенциальные проблемные элементы при попытке охватить всё многообразие информации о здании (подложка взята из примеров Autodesk Revit Structure).



эффективна в определённых условиях, но имеет серьёзные ограничения по использованию сторонних средств проектирования и до сих пор спотыкается о необходимость ручной работы в областях, не связанных с визуализацией проекта и организацией пространства и формы.

Куда ещё нужно двигаться, помимо ВІМ?

За восемь-десять лет современной истории ВІМ сделала впечатляющие успехи в завоевании рынка. Энтузиастами этой технологии приводятся сведения о более чем 50% проникновении ВІМ на американском рынке. Однако относиться к данным опросов, демонстрирующих такие цифры, следует с осторожностью, поскольку они проводятся в основном среди аудитории, уже работающей в той или иной степени с трехмерным моделированием или с другими (не ВІМ) продуктами компаний, продвигающих сейчас ВІМ-решения.

Вместе с тем ВІМ не является единственно возможным прогрессивным развитием САД-технологий. Попро-

буем перечислить возможные пути развития САД, которые могли бы расширить спектр средств высокопроизводительного САД и архитектурно-строительного моделирования (одним из которых является ВІМ).

Во-первых, **максимально свободная передача проектных данных между прикладными приложениями.** Стандарт IFC был бы несомненным локомотивом прогресса в этом направлении, но он заточен под своих создателей, флагманов индустрии, способных потратить человеко-годы на его программную реализацию. Нужен аналогичный, крайне простой в использовании стандарт для «малого» САД, для приложений, создаваемых не поставщиками ПО, а практикующими архитекторами и инженерами, который сделал бы возможным бесшовный обмен информацией между пользовательскими приложениями и тем самым поощрял бы развитие автоматизации частных задач, до которых нескоро дойдет внимание флагманов-производителей программного обеспечения.

Во-вторых, это **появление средств частичного внедрения ВІМ.** Серьёзной проблемой современного ин-

формационного моделирования объектов является подход «всё или ничего». Между тем, основные технологии, за счет которых ВІМ повышает производительность – интеллектуальные объекты, параметрическое моделирование – могли бы получить распространение и отдельно от ВІМ. Если бы инженеры и коллективы при создании специализированных, нишевых инструментов могли бы включать в них сложные в самостоятельной разработке модули параметризации, разрешения коллизий, да и вообще трехмерного отображения моделей как такового, то это позволило бы сочетать классические методы с элементами ВІМ там, где они необходимы и действительно поднимают эффективность проектирования в разы.

Такие инструменты внедрились бы методы информационно-насыщенного параметрического моделирования в инструменты любого специалиста. Правда, такая технология уже не будет называться ВІМ. Но зато это будет просто умное, эффективное, современное архитектурно-строительное проектирование.

Первое ВІМ приложение для iPhone и iPad



Компания goBIM выпустила версию своего одноименного ВІМ-вьюера для платформы Apple iPhone/iPad. goBIM обеспечивает просмотр и навигацию по трехмерной информационной модели здания. Приложение использует свой суперкомпактный формат файла GBM, в зависимости от версии устройства максимальный объем модели может быть от 2 до 4 Мб.

В настоящее время имеются приложения-экспортеры для Autodesk Revit, Rhino 3D и Digital Project. Экспортеры для других систем, таких как ArchiCAD или Microstation могут быть созданы с помощью предоставляемого API.

[web-сайт goBIM](#)

Использование машиностроительных САПР в архитектуре и строительстве

Владимир Малюх

На первый взгляд может показаться, что уже в самом заголовке статьи есть некоторая парадоксальность, ведь общепринятое деление САПР на [MCAD](#) и [AEC](#) как раз определяет сферу использования решений, MCAD – машиностроителями, AEC – архитекторами и строителями. Однако на практике все не так просто, вопреки наличию на рынке достаточного богатого выбора целевых AEC решений – тут и [Allplan](#), и [ArchiCAD](#), [Revit](#), [Vectorworks](#) и большое количество пактов второго уровня – некоторые архитектурные и строительные компании, казалось бы, вопреки здравому смыслу, используют в своей работе именно MCAD- системы: [CATIA](#), [SolidWorks](#), [Pro/ENGINEER](#) и даже [Inventor](#), брата-двойняшку Revit. Причем, используют в качестве основного инструмента в гражданском строительстве, а не только для выполнения частных инженерных проработок или проектирования промышленных объектов. В чем причина такого необычного подхода? Прежде чем разобраться в мотивах таких решений, приведем несколько примеров.

CATIA

Ярчайшим примером применения одного из флагманов машиностроительных САПР, можно назвать компанию [Gehry Technologies](#). Подробно этот опыт представлен в статье Владимира Талапова «[В основании BIM лежит кит](#)». Проекты, выполняемые Gehry Technologies, особенно в

последнее десятилетие, отличаются необычными геометрическими формами и конструкционными решениями.

Компания использует всю мощь средств геометрического моделирования CATIA и систем физической симуляции – расчеты на прочность, компьютерную аэродинамику, специализированные средства проектирования систем трубопроводов и электрики, средства реалистичной визуализации. В конечном итоге дело дошло до того, что компания на платформе CATIA создала собственный продукт – приложение [Digital Project](#), нынче используемый не только в самой Gehry Technologies.

Стоит упомянуть одну отличительную черту проектов Gehry Technologies, которую отмечают все специалисты – компания практически всегда с очень большой точностью укладывается в бюджет и графики строительства, как говорят специалисты компании – в первую очередь за счет тщательной проработки проектов в цифровом виде. В 2004 году на [ежегодном российском PLM Форуме](#) был сделан доклад «Возможности использования систем CATIA и SMARTTEAM для разработки и изготовления декораций театра МХАТ им.Чехова», его, вместе с одним из ключевых сотрудников театра – Алексеем Порай-Кошицем, – представили сотрудники московской фирмы ComputerAge, которая тогда была бизнес-партнером IBM в области распространения решений [PLM](#). На фото – художественный руководитель театра Олег Табаков получает «сладкий сертификат» на CATIA.

Ранее во МХАТе для построения эскизов декораций использовали [AutoCAD](#), однако, по замечанию докладчи-





ков, этот театр является полноценным (промышленным) производством, которому естественным образом требуется полноценная система организации жизненного цикла. Было заявлено, что примерно через год театр сможет представить существенные результаты в области внедрения элементов PLM, которые можно будет внедрять и в другие театры.

SolidWorks

Пожалуй, самая популярная машиностроительная САПР (по словам Бернара Шарлеса в [его недавнем интервью](#), SW удерживает около половины рабочих в MCAD-секторе) нашла применение и в строительстве. В качестве примера рассмотрим деятельность американской компании [Metromont](#), специализирующейся на создании объектов различного назначения: школ, офисных зданий, стадионов. Специфической особенностью технологии, применяемой Metromont, является использование конструкций сборного типа из элементов, заранее изготовленных в заводских условиях (что-то вроде аналога наших ЖБИ, только в значительно более развитой форме).

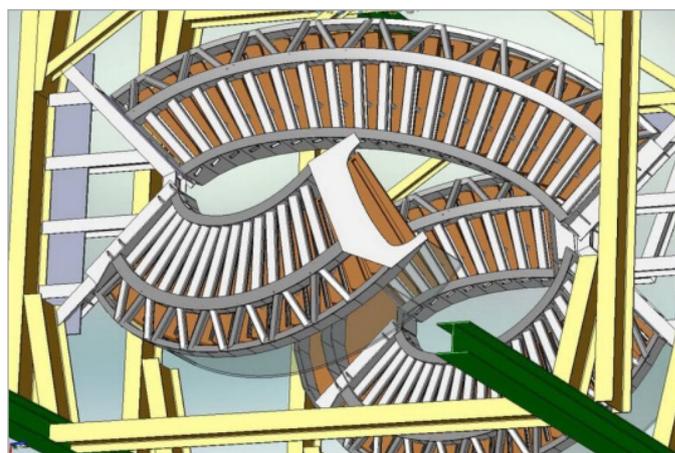
Компания выполняет заказные проекты с использованием твердотельных моделей, каждый проект может содержать несколько сотен вариантов различных деталей. Кроме того, в жизненном цикле типичного проекта может быть несколько изменений и конфигураций. Поэтому одним из требований Metromont к 3D САПР было наличие параметрических возможностей. Как утверждают руководители и специалисты компании, в результате внедрения SolidWorks взамен традиционной 2D технологии проектирования, время проектирования сократилось на 30%, а количество ошибок уменьшилось на 40%.

Другим примером может служить канадская компания [Feature Walters](#), занимающаяся изготовлением на заказ всевозможных металлических конструкций – лестниц, элементов каркасов зданий, перекрытий, декоративных элементов.

Pro/ENGINEER

Чтобы не создавалось впечатления, что использование MCAD в архитектуре и строительстве – прерогатива лишь западных компаний, приведем свежий отечественный опыт. Совсем недавно совместное российско-австрийское предприятие «Свой дом» при помощи компании «ИРИ-СОФТ» успешно [внедрило в свою проектную практику](#) решения РТС для выполнения масштабного проекта «Промышленное производство малоэтажных домов».

Специально для реализации проекта австрийской стороной была разработана технология производства малоэтажных домов, основой которых служат не имеющие аналогов в России трехслойные стеновые панели, которые используются и в качестве напольных и потолочных элементов дома. В заводских условиях, на обрабатывающем центре с ЧПУ, внутри панелей закладываются кабель-каналы для электропроводки, а также выполняется устройство проемов и каналов для других коммуникаций в соответствии с проектом. Разводка всех инже-



нерных коммуникаций производится внутри панелей, что улучшает внешний вид помещений. На заводе в панелях устраиваются проемы под окна и двери, устанавливаются дверные и оконные блоки. Монтаж дома из готовых элементов осуществляется на площадке заказчика в течение 5-7 дней.

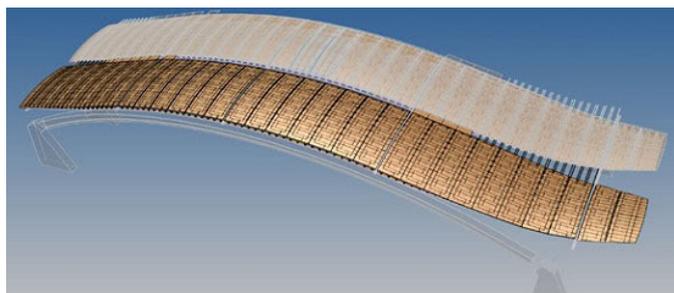
Это не первый опыт «ИРИСОФТ» в строительной отрасли – ранее были реализованы проекты с компаниями ЗАО «Институт СтройПроект» и ООО «ПАНОРАМА Аллюминиевые Строительные Системы». В ЗАО «Институт СтройПроект» была произведена автоматизация проектирования блоков главных балок пролетного строения. В результате в 5-7 раз сократилось время на проектирование типовых конструкций, а годовой экономический эффект составил 15 рублей на 1 рубль затрат. В ходе автоматизации проектирования конструкций из профиля в компании «ПАНОРАМА Аллюминиевые Строительные Системы» время на проектирование сократилось в 6-10 раз. Среди сооружений, выполненных «ПАНОРАМА» - учебные и медицинские учреждения, стадионы, супермаркеты, автосалоны, бизнес-центры и вокзалы.

Inventor

Пожалуй, самое неожиданное решение, какое может принять архитектурно-строительное предприятие, остановившееся на решениях [Autodesk](#). В ассортименте продуктов Autodesk – добрая дюжина решений для строительства: [AutoCAD Architecture](#), несколько версий [Revit](#), [Civil 3D](#), [3ds Max](#) и другие. Тем не менее, находят компании, для которых оптимальным выбором стал именно машиностроительный [Inventor](#), как это случилось с канадской компанией [StructureCraft](#).

Компания проектирует, изготавливает и возводит сооружения, которые в основном состоят из деревянных деталей. Inventor используется для создания концептуальной модели, окончательной рабочей модели, строительной документации и рабочих чертежей.

Для некоторых проектов, таких как Richmond Olympic Oval для Олимпийских игр 2010, Inventor также применялся для управления автоматизированным производ-



ством кровельных панелей путем подготовки и отправки данных для станков с ЧПУ, которые были разработаны специально для этого проекта.

Также, функциональность Inventor используется для определения количества материалов идущих в отходы, получения такой информации о конструкции, как положение центра тяжести, общая площадь материала и т. д.

КОМПАС 3D

[АСКОН](#) достаточно активно продвигает в строительной отрасли целое семейство решений, от простого чертежного [КОМПАС-График](#), до комплексного решения с трехмерным проектированием по оригинальной интеллектуальной технологии MinD, системой управления проектными данными [ЛОЦМАН:ПГС](#), набором библиотек и т. д. и т.п.

Среди клиентов АСКОН – карагандинская компания [«Темир»](#), специализирующаяся на строительных объек-





тах, возводимых по технологии ЛСТК (Лёгких Стальных Тонкостенных Конструкций). Технология позволяет быстро и эффективно строить малоэтажные здания различного назначения – от служебных помещений, кафе, крытых рынков, до жилых домов. Сама технология, во многом использующая машиностроительные приемы работы, обусловила использование [КОМПАС 3D](#).

Заключение

Итак, как видно из приведенных примеров – MCAD системы весьма успешно используются для выполнения проектных и конструкторских работ в различных отраслях строительства, от небольших сооружений, до уникальных архитектурных объектов большой сложности. В зданиях, проектируемых в MCAD, используются совершенно разнообразные материалы и технологии, их геометрические формы варьируются от рационально-простых, до необычно элегантных, ранее недостижимых. Попробуем сформулировать причины, по которым именно MCAD системы оказались оптимальными для, казалось бы, несвойственной им области применения:

- MCAD, исторически развиваясь более долгое время и решая сложные задачи, де-факто приобрели более мощные и в то же время гибкие средства геометрического моделирования, гораздо более совершенные, чем в традиционных BIM-системах.
- Параметрическое моделирование любого элемента конструкции и конструкции в целом – обязательная функциональность современных MCAD
- MCAD имеют богатые возможности по созданию конфигурации и вариантов проектов
- MCAD имеют мощные встроенные средства проектирования инженерных коммуникаций: трубопроводов, электрических кабелей, вентиляции и т.п.
- Использование MCAD упрощает использование проектных моделей заказных и покупных компонент: лифтов, эскалаторов, лестниц, оконных и дверных блоков, систем кондиционирования и отопления, которые сами обычно проектируются в MCAD.
- MCAD содержат мощные средства для выполнения расчетов различного профиля: прочностные, тепловые, аэродинамические, совмещенные.
- Именно в MCAD наиболее развиты средства управления проектными данными (PDM) и управления жизненным циклом изделий (PLM), позволяющие оперативно получать точную проектную и сметную документацию.
- Современные технологии возведения зданий нередко заимствованы из машиностроения – изготовление элементов заводским способом и последующая сборка из крупноблочных элементов.

Таким образом, в ряде случаев целесообразно применение именно универсальных машиностроительных САПР или систем на их платформе, вместо специализированных архитектурных. Полагаю, что такая практика будет расширяться, возможно, вендоры MCAD создадут целевые архитектурно-строительные решения на своих универсальных платформах.

Это, конечно, не означает, что исчезнут традиционные AEC и BIM системы, но факт остается фактом, MCAD уже заняли заметное место в архитектурно-строительной практике и, по всей видимости, их доля в этом секторе будет увеличиваться, если только человечество не решит строить только типовые хрущевки и девятиэтажки.

Итоги конкурса студенческих работ на isicad-2010

[Конкурс студенческих работ](#), проводимый в рамках форума isicad-2010, собрал 47 работ, выполненных 50 участниками – отдельные проекты исполнены коллективно. Наибольшую активность проявили студенты Сибири и Урала. Работы весьма разнообразные, как по жанру: промышленный дизайн, архитектура, машиностроительное проектирование, так и по используемым инструментам: AutoCAD, Revit, 3ds Max, SolidWorks, T-FLEX, SketchUp, Archicad, Rhinosceros.

Лауреаты конкурса в секции «Архитектура и строительство»:



1 место

Егорова Галина Владимировна
«Планетарий в Новосибирске»
Rhinosceros 4.0, 3ds Max



2 место

Якубов Денис Олегович
«Проект реконструкции «хрущевки»
SketchUp



3 место

Миронов Иван Владимирович
«Реконструкция исторического квартала в Санкт-Петербурге»
AutoCAD 2010, 3ds MAX 2010



Dassault Systèmes: история успеха

Франсис Бернар (Francis BERNARD)

Со-основатель (1981), президент (1981-1995),
член совета директоров (1995-2006)
компании Dassault Systèmes



От редакции isicad.ru:

В России Франсис Бернар известен также в качестве основателя и первого директора компании Дассо Системс Россия. Он оказал огромное личное влияние на распространение идей [PLM](#) на российском рынке. Это профессиональное и личное влияние также хорошо ощущается в Сибири, где Франсис принял активное участие в трех форумах *isicad*: [2004](#), [2006](#) и [2008](#). [Оригинал статьи](#) и ее перевод публикуются нами с любезного разрешения автора.

В течение полувека, начиная с 60гг., мир изменился коренным образом. К счастью, этот период оказался мирным – после первой и второй мировых войн.

Мы стали свидетелями двух главных преобразований:

- Революции в области Информационных Технологий (ИТ), повлекшей невероятные изменения в профессиональных и частных сферах в том, что касается компьютеров, а также программных и телекоммуникационных технологий, и
- Глобализации, которая вместе с окончанием холодной войны в конце 80гг, смела границы и открыла рыночные возможности для кооперации и непредставимого ранее культурного обмена.

К такой благоприятной глобальной обстановке, в личном плане, я могу добавить и третью составляющую. После окончания Французского Аэрокосмического Университета (Supaero) в 1967 году, в качестве молодого инженера я начал свою профессиональную карьеру в одной из самых инновационных компаний в мире - Dassault Aviation. Это оказалось весьма подходящим местом для того, чтобы использовать возникшие преимущества глобального развития. И моя профессиональная жизнь реализовалась как сон. Она предоставила мне возможность стать отцом одного из самых известных в мире программных продуктов, CATIA, и основателем одной из самых успешных за последние 30 лет историй в области программной индустрии – компании Dassault Systèmes.

И я хочу кратко рассказать об этой истории...



Dassault Aviation

Если вы – амбициозный инженер 60 годов, то самое правильное для вас место в компании Dassault Aviation – это конструкторское бюро. Там вы научитесь проектировать новый самолет с помощью карандаша, бумаги и чертежной доски.

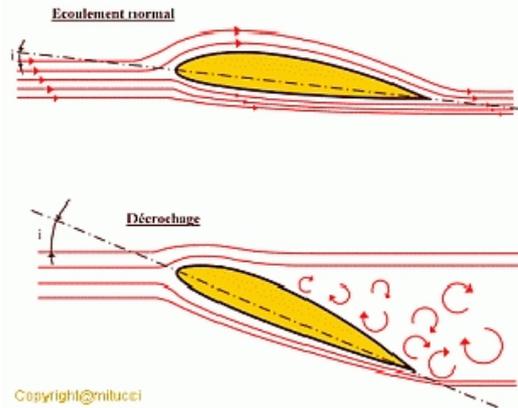
Но я предпочел войти в состав только что образованного отдела под названием «Группа Продвинутых Исследований». Здесь инженеры занимались оптимизацией эффективности самолета с помощью теоретических и экспериментальных методов аэродинамики. В таком подразделении вам приходится много заниматься наукой и, в частности, математикой.

В 60 и 70 годы рабочая активность в Dassault Aviation была на невероятно высоком уровне. Почти каждый год мы разрабатывали и строили для ВВС новый самолет: Mirage III, Mirage IV, Mirage V, Mirage G, Mirage F, Alpha Jet... В годы холодной войны угроза с востока была достаточным основанием для постоянной разработки новых самолетов – будь то опытные образцы или массовая продукция. Сегодня положение совсем иное: годичный цикл расширился до десятилетия или даже до полувека! Наряду с военной продукцией Дассо разрабатывает новое поколение самолетов для бизнес-авиации: Falcon 10, Falcon 20, а также коммерческий среднемагистральный двухмоторный самолет Mercure, который представляет собой уникальную попытку Dassault войти на рынок коммерческой авиации, находящейся под контролем Airbus. В общем, сегодня, в связи со спадом на военном рынке, основной и весьма успешный бизнес Dassault Aviation – это линия Falcon.

Самолет должен быть оптимизирован так, чтобы, в рамках своего назначения, совершать надежные полеты с максимальной скоростью, на максимальную дальность и за минимальную цену. А это означает, что мы должны постоянно быть на переднем крае технологий и инноваций, чтобы иметь возможность вычислять и оптимизировать поведение самолета. И по этой причине в начале 60 годов мы стали во Франции первым предприятием, которое осуществило массовые инвестиции в компьютеры и их программное обеспечение. В 1968 году мы установили первые в Европе интерактивные графические терминалы IBM 2250, подсоединенные к первому поко-



Конструкторское бюро 60 годов

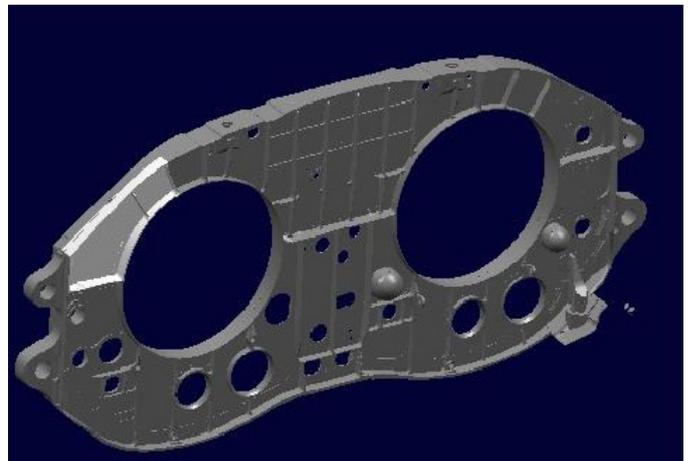


Аэродинамический анализ

лению компьютеров IBM. Однако на первых компьютерах не было никаких приложений: они оказались не более, чем огромными железными устройствами с базовыми операционными системами. Мы уже умели справляться с математикой, мы умели с помощью систем уравнений моделировать аэродинамические потоки, но у нас были только примитивные знания о программных разработках.

Тогда возникла и другая проблема: как с помощью компьютера задать контур самолета для последующего аэродинамического анализа? Как математически, а затем – программно, задать кривую и поверхность? И вот именно здесь я нашел свою миссию: придумывать математические алгоритмы и компьютерные программы, которые позволяют задавать, поддерживать и использовать такие сложные фигуры как профили и поверхности крыльев, фюзеляж... – вообще, поверхность самолета. Так зародился САПР.

Зародившись из аэродинамических потребностей, САПР постепенно стал неотъемлемой компонентой компании. В начале 70 годов я возглавил группу, занимавшуюся численным заданием контуров самолета для специалистов по аэродинамике и прочностному анализу, а затем и для конструкторского бюро. Здесь возник переход от трехмерной общей геометрии самолета к двумерным чертежам, которые определяли все детали структуры и компонентов. В конце 60 годов мы установили в производственных цехах первые станки с ЧПУ, которые были



Твердотельная деталь конструкции

предназначены для материализации в алюминии самых сложных структурных деталей самолета. При этом одним из главных требований, особенно, в военной авиации, является требование минимизации веса деталей. На основе САПР-определения контуров детали, мы разрабатывали программу движения резца и затем загружали эту информацию в станок с ЧПУ. Так зародился САМ.

И соответственно зародилась интеграция CAD/CAM, которая впервые в отрасли позволила использовать одни и те же геометрические данные для проектирования, анализа, моделирования и производства, устраняя при этом все ошибки, присущие ручным вариантам стыковки этих процессов.

В начале 70 годов первыми двумя самолетами, в которых общее контурное и основное структурное проектирование были осуществлены и реализованы на основе нашего CAD/CAM решения, оказались военнотренировочный Alphajet и коммерческий Mercure.

В целом, в период с 1967 по 1977 годы мы в полной мере использовали преимущества технологических инноваций, предоставленных компьютерами, интерактивными графическими терминалами и станками с ЧПУ – причем, все это происходило в чрезвычайно благоприятных условиях инновационного предприятия, которое работало на динамичный авиационный рынок военного и гражданского направления. Мы породили новое направление в конструировании, моделировании и производстве. В более широком контексте, практически вся авиапромышленность оказалась в лидерах революции CAD/CAM – как в США, так и в Европе. Суть этого процесса – оптимизация самолета посредством вычислений и использование для производства станков с ЧПУ.

За это десятилетие со своей командой я реализовал полный набор приложений в области 3D CAD/CAM и постепенно все наши самолеты начали конструироваться на основе этих программ. Однако эти приложения оставались набором инструментов, которые разрабатывались шаг за шагом, в соответствии с возникающими специфическими и срочными требованиями производства и оставаясь сравнительно слабо интегрированными. И эти программы было не так просто использовать. Фактически в то время мы все еще зависели от перфокарт и пользовались командными языками, например, для таких приложений как пересечение поверхностей. Причиной многих трудностей была низкая производительность компьютеров и графических терминалов, которая не позволяла ис-

пользовать интуитивный диалоговый пользовательский интерфейс. В общем, чтобы пользоваться такими программами тогда необходимо было быть специалистом, поэтому мы действовали следующим образом: члены моей команды разрабатывали программы и использовали их по заявкам инженеров из других отделов нашего предприятия. Например, инженер из КБ мог заказать секцию крыла некоторого самолета, моя группа выполняла эту работу с помощью наших программ и передавала результат заказчику в виде чертежа, выполненного компьютером на плоттере. Другими словами, система 3D CAD/CAM все еще не была полностью интегрирована и не была внедрена в рамках всего рабочего процесса предприятия.

Таким образом, перед нами встала следующая задача – существенно уменьшить время цикла «проектирование-производство» и сделать программный комплекс 3D CAD/CAM доступным неспециалистам из всех отделов предприятия. Руководители предприятия с чрезвычайным энтузиазмом отнеслись, например, к плану – четверо снизить время изготовления новой модели самолета для продувок в аэродинамической трубе, что позволило бы протестировать четыре варианта одного и того же самолета до того, как приступить к детальному проектированию лучшего из вариантов.

В 1977 году при полной поддержке моего руководства, я решил начать процесс полного переписывания всего нашего программного обеспечения – уже на основе единой архитектуры и с полным графическим интерфейсом – так, чтобы оно стало доступным в работе для неспециалистов. За истекшие к этому времени десять лет компьютерные технологии существенно продвинулись, у нас уже были более мощные компьютеры и новое поколение графических терминалов (IBM3250). Хотя в то время мы еще были весьма далеки от сегодняшних персональных компьютеров, уже стало возможным в реальное время насчитывать и визуализировать трехмерные элементы. Если с компьютером одновременно взаимодействовало много активных пользователей, время вычислений оказывалось довольно большим, а графические терминалы демонстрировали только белые линии на черном экране. Это было естественным развитием технологий: чтобы продвинуться, лидеры должны использовать любую благоприятную возможность, как только она представится, даже, если через несколько лет такое продвижение покажется элементарным.



Mercure



Alphajet

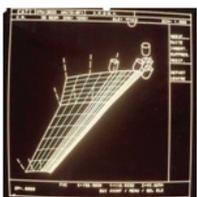


Новое программное обеспечение должно быть на 100% графическим, интерактивным, интуитивным, работать с 3D, быть легко доступным в работе для неспециалистов. Как же его назвать? После некоторых размышлений и обсуждений с моей командой, я выбрал имя CATI, которое и в английском, и французском расшифровывалось как Computer Aided Tri-dimensional Interactive application (Автоматизированное Трехмерное Интерактивное Приложение). Впоследствии, когда мы вышли с этим продуктом на рынок, оказалось, что имя CATI уже занято, и я добавил букву А, что и привело к CATIA.

Итак, разработку CATIA я начал в 1977 году всего лишь с четырьмя программистами. И успех первых выпусков CATIA оказался впечатляющим: в 1980 году в Dassault Aviation уже все знали CATIA. Для многих людей система казалась чудом: в течение нескольких минут вы можете построить кривую, поверхность, деталь, вращать, модифицировать – и все это в 3D. Вы можете задать поведение станка с ЧПУ и графически промоделировать его поведение в 3D. Вы фактически видите реальность, от вас не требуется интерпретация чертежа. Тогда никто в мире не представлял себе таких возможностей, которые сегодня стали обыденным делом даже дома.

Разве я мог себе представить, что CATIA станет глобальным стандартом в авиапромышленности и не только? Для меня и для моей группы в 1980 году CATIA была одной из сотен новых программных систем, используемых в компании Dassault Aviation.

Я считаю, что каждая значительная инновация, реализуемая в благоприятном технологическом и культурном контексте, является реакцией на потребности, которые редко в явном виде высказываются будущими пользователями или даже осознаются ими. Для того чтобы вообразить продукт завтрашнего дня, вам, как инноватору, необходимо сопоставить проблемы пользователей с возможностями, которые представляются новыми технологиями. Моя команда оказалась в выгодном положении, мы имели возможность чувствовать потребности пользователей и знать новые технологические возможности. Действительно, прежде чем CATIA стала важным инструментом в КБ DA, нам пришлось на всех уровнях иерархии предприятия преодолеть сопротивление инженеров, которые полагали, что ничто никогда не заменит двумерное черчение. Впрочем, они уже начинали пользоваться компьютером, частично заменившим чертежную доску графическим интерактивным терминалом: речь идет о про-



NC machining in CATIA



NC machining in the plant

Моделирование обработки ЧПУ в CATIA и работа ЧПУ на производстве

грамме CADAM, разработанной американской компанией Локхид (Lockheed Aircraft) и дававшей, по сравнению с чертежной доской, некоторые преимущества в производительности. Однако, создав CATIA, мы произвели полную перестройку всего производственного и бизнес процесса, предоставив интеграцию проектирования, анализа, моделирования и производства на основе единой базы данных. Это оказало колоссальное культурное воздействие на способ конструирования и производства самолета, позволив достичь огромного прогресса в стоимости, времени разработки и качестве.

В конце 1980 года слух о CATIA дошел до верхних этажей компании, и Марсель Дассо, восьмидесятивосьмилетний легендарный основатель Dassault Aviation попросил нас показать ему возможности программного обеспечения. Он понаблюдал за тем, как на терминале разворачивается процесс конструирования поверхности, и попросил меня: «Дайте-ка я попробую сам!». Фотография обессмертила этот момент: на ней мы видим великого старого инженера Марселя Дассо, моего технического менеджера Доминика Кармеля и меня самого (справа). Марсель Дассо моментально оценил значимость нашей программной системы.

CATIA оказалась настолько понятной и многообещающей, что управление компании стало обсуждать, как именно осуществлять внедрение новой системы. Следует ли нам использовать продукт только внутри компании, используя его преимущества в борьбе с конкурентами, или же лучше породить новый бизнес в группе Дассо и продавать программы вне компании?

Первый вариант выглядел тупиковым. Ведь на самом деле в то время у меня было всего лишь 15 разработчиков CATIA, и не было понятно, как финансировать будущие сотни разработчиков, которые понадобятся для реализации всей будущей функциональности – даже для одной лишь нашей компании? В таком варианте нам рано или поздно придется заменить CATIA каким-то продуктом, который возникнет по мере развития программного рынка CAD/CAM. Поэтому я был сторонником второго варианта: давайте создадим новую компанию и будем продавать CATIA по всему миру, во всех отраслях промышленности. В таком случае мы, конечно, рисковали тем,



Марсель Дассо, Доминик Кармель и Франсис Бернар (Marcel Dassault, Dominique Calmels, Francis Bernard)

что преимуществами CATIA смогут воспользоваться наши конкуренты, однако, открывались и большие преимущества для работы с нашими собственными партнерами и поставщиками.

Сегодня подобного рода споры могут показаться странными и излишними. Но тогда время было другое: мне известны несколько случаев, включая двух потенциальных конкурентов CATIA, когда открывшиеся возможности не были использованы именно из-за выбора первого сценария.

Dassault Systemes

Итак, в начале 1981 года в Dassault Aviation было принято решение об отделении бизнеса по развитию технологий CAD/CAM. Надо отметить смелость такого решения, связанного с поддержанием стиля и культуры малого бизнеса, что не является само собой разумеющимся для огромного предприятия, занимающего стратегическое положение во французской оборонной промышленности.

У нас в руках была техническая компетенция и начальная Версия 0 системы CATIA, в которую входило 5 интегрируемых продуктов: 3D Shape Design (кривые, поверхности, твердотельное проектирование), 3D Kinematics, Analysis (поверхностный и объемный), многокоординатный станок с ЧПУ и интерфейс для трансляции данных который позволял порождать в CADAM чертежи на основе фрагментов, созданных в CATIA. С другой стороны, у нас не было абсолютно никаких знаний, опыта и организационной поддержки для продажи и сопровождения наших решений.

Мы понимали, что основная конкуренция придет из США. Там уже был огромный и динамичный промышленный рынок – как минимум, на порядок больший, чем французский. Там уже уверенно сформировались несколько CAD/CAM вендоров, наиболее успешные из которых CADAM (порождение Lockheed Aircraft, со своим ярким продуктом для черчения, которым мы в Dassault Aviation использовали в качестве двумерного вспомогательного модуля к CATIA), Computer Vision, CALMA (спин-офф компании McDonnell Douglas Aircraft), APPLICON,... У этих вендоров уже были сотни сотрудников и сотни клиентов, причем, не только в США, но и в Европе и Азии. А у нас – 25 сотрудников в моей группе и всего лишь один преданный клиент – наше собственное Dassault Aviation. При этом, кто же за границей знал Dassault, если не считать аэрокосмическую отрасль?

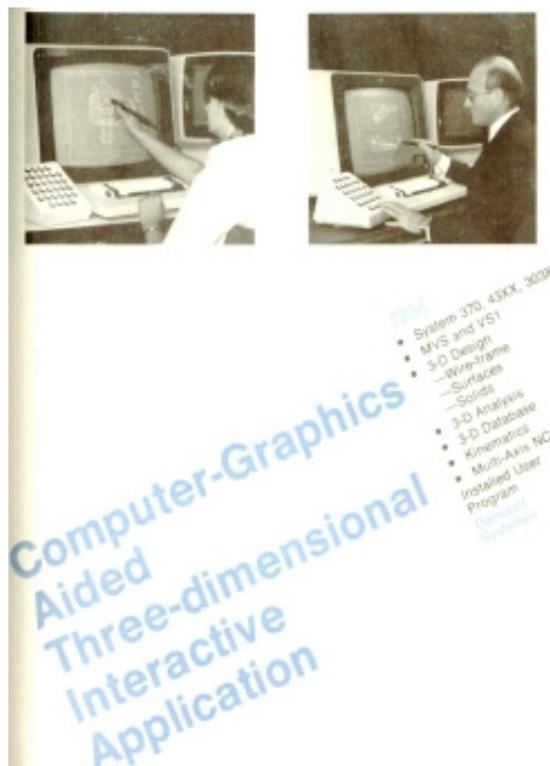
И вновь мне посчастливилось оказаться в нужном месте в нужное время. К тому времени компания Dassault Aviation уже была одним из крупнейших французских клиентов IBM – вероятно, самым крупным в наукоемкой и технической сферах. С другой стороны, в начале 80 годов IBM – явный мировой лидер в компьютерной индустрии, имевший более 80% мирового рынка. Это была золотая пора для мейнфреймов: еще не было ни PC, ни Microsoft. В 1977 году IBM подписал глобальное соглашение с CADAM Inc., в рамках которого продажи программ CADAM осуществлялись совместно с компьютерами IBM и графическими терминалами. Оказалось, что CADAM

явился для IBM отличным катализатором, порождающим ощутимый дополнительный доход, поскольку программы работали исключительно на платформе IBM.

Случилось так, что у меня сложились хорошие отношения с нашим коммерческим представителем в IBM, весьма динамичным человеком, и я предложил ему организовать контракт, аналогичный тому, что у IBM уже был с CADAM Inc. В рамках этого контракта, IBM должно было продавать по всему миру наши программы вместе со своей аппаратурой. Набор распространяемых программ включал CADAM для 2D-приложений и CATIA для 3D-приложений, а также достаточно качественные средства интеграции, основанной на построенном нами в рамках CATIA преобразователе данных.

Для Dassault Aviation этот контракт был жизненной необходимостью. Мы не имели возможности выйти на рынок без торгового подразделения, нам была необходима общемировая сеть, противостоящая американским конкурентам, мы не имели никакого опыта продажи и сопровождения ПО. Приобретение такого собственного умения и опыта и построение соответствующей организации мирового масштаба потребовало бы слишком много времени и вряд ли позволило бы выжить. Такого рода ошибку в то время сделал наш французский конкурент Matra Datavision.

Мой друг из IBM поддержал мою идею. В те годы все решения в IBM принимались непосредственно в их штаб-квартире в США. И мой друг летит в Штаты и входит в контакт в людьми, которые в IBM принимают решения. Он выполняет работу продавца, но на этот раз ему предстоит продать не какие-то элементы аппаратуры, а возможности продажи нового французского софтвера американской компании IBM. Моему другу удалось привлечь внимание, после чего представители руководства IBM прилетают в Париж, чтобы провести переговоры с Dassault. Шарль Эдельстенн (Charles Edelstenne), директор по финансам





Dassault Aviation, ведет переговоры с нашей стороны и они успешно заканчиваются заключением в июле 1981 года глобального соглашения между IBM и Dassault. Соглашение не предоставляет исключительных прав, оно предусматривает разделение дохода 50:50, по нему CATIA продается в качестве IBM-продукта. Этот договор оказался исключительно удачным для обеих компаний, а для DS он оказался одним из источников стратегического успеха. Договор действовал около 30 лет и закончился он мирным образом, без всякого кризиса, когда в конце 2009 года Dassault Systèmes выкупило у IBM свою долю.

А в 1981 году значение такого соглашения не было понято многими. Помню, как представители французских властей спрашивали меня, почему это я заключил союз с американской компанией, а с другой стороны, американские чиновники осведомлялись, пристойно ли заключать договор с полу-коммунистической страной. (В то время во французском правительстве был несколько министров-коммунистов).

Нам потребовалось дать какое-то название новой фирме, бывшей тогда дочерней компанией Dassault Aviation. Я размышлял несколько дней, назвал компанию Dassault Systèmes и набросал для нее наш первый логотип.



Компания начала работу в сентябре 1981 года. Я занял должность президента, со мной из Dassault Aviation пришли 20 инженеров. Кое-кто из моей прежней команды предпочел остаться на старом месте, считая, что мы вовлеклись в слишком рискованное предприятие. Charles Edelstenne стал председателем совета директоров, и занимает эту должность по сей день.

В течение нескольких месяцев у нас появились клиенты: Honda в Японии, Mercedes и BMW в Германии, SNECMA (теперь - SAFRAN) во Франции и Grumman Aerospace в США. Нашими главными проблемами тогда были следующие.

1. Никакой глобализации еще существовало. Наши клиенты в Германии и Японии не говорили по-английски, да и мы сами были весьма слабы в этом языке. Полет в Японию был приключением, занимая 20 часов с остановкой в Анкоридже (Аляска), а в Токио на улицах не было никаких английских надписей... Даже телефонный разговор между Парижем и Нью-Йорком был событием... И, разумеется, никаких e-мейлов или Интернета. Так бессознательно мы сами стали строителями глобализации.
2. В промышленности в качестве стандарта проектирования все еще массово применялось 2D-черчение.
3. Мы разбирались в авиапромышленности, но ничего не знали об автомобильной и других сферах.

Как же мы достигли успеха? Из опыта работы в DA мы уже знали, что нам предстоит встретить сильное сопротивление со стороны вендоров, которые продавали в основном 2D-решения. Поэтому мы решили не ввязываться в детали сопоставления новых и старых возможностей и в обсуждение детальных требований. Мы решили продавать полное бизнес-решение, трактуемое как «новый революционный метод проектирования и производства».

С такой стратегией нам, тогда еще стартап компании, удалось избежать борьбы на том поле, где уже доминировали наши сильные конкуренты. Делая акцент на комплексности преобразования бизнеса, мы общались с высшими слоями управления наших клиентов, т.е. на уровне генеральных директоров и главных технологов, где нас воспринимали, скорее, как партнеров, чем как вендоров.

Нашей целью стало быстро продемонстрировать решающие возможности инноваций, сопровождающиеся краткосрочными результатами по сокращению цикла разработки и качества, а также – среднесрочными результатами по сокращению расходов. Вместо того чтобы показывать клиентам новые инструменты, мы устанавливали с ними близкие отношения, позволяющие помочь им в системной перестройке бизнеса.

Мы также извлекли фундаментальные уроки в сфере планирование программных разработок:

1. Программный продукт нельзя разрабатывать лишь на основе требований заказчика или анализа достижений конкурентов. Чтобы выпускать продукт для рынка, а не для одного специфического клиента, необходимо вкладывать в новый продукт и свое собственное видение.
2. Необходимо сочетать развитие новых технологий и инновационность с хорошим пониманием процессов в соответствующих сегментах промышленности.

В 1986 году мы достигли большого успеха: Боинг выкупил нашу CATIA. И этот успех отражает высказанные выше принципы. До тех пор, пока я вместе с IBM в 1984-85 годах старался продать клиенту конкретные функции и возможности CATIA, я терпел поражения. Моим конкурентом был продукт, разработанный внутри самого Боинга. Успех пришел, когда я начал продавать цельное преобразование бизнеса. У меня состоялась встреча с первым лицом Боинга, который сказал мне: «Нам нужно, чтобы вы научили нас проектировать самолет в 3D». CATIA при этом оказалась лишь поддержкой, в основном, для убеждения я использовал свой инженерный опыт из Dassault Aviation. Ну, и, должен признаться, директор Боинга сказал мне тогда: «Я покупаю CATIA и партнерство с вами потому, что вы работаете вместе с IBM». Т.е. Боинг не смог бы реализовать системную перестройку бизнеса без использования имени IBM. Это еще раз подтвердило ценность нашего партнерства с IBM.



Реклама компании Boeing во французских газетах

Контракт с Боингом наделал много шума в мире. Меня пригласили выступить на главных радиостанциях Франции. А Боинг, главный конкурент французского Airbus, закупил по полстраницы в центральных газетах и публиковал рекламу «Боинг теперь более французский, чем когда-либо!».

В начале 80-х у нас было очень плохое знание автомобильной промышленности. Мы не знали достаточно об ее внутренних процессах, чтобы продать что-либо кроме функции и возможностей просто 3D. К счастью Honda, Mercedes и BMW создали внутренние команды для изучения 3D и путей его внедрения. Работая с этими группами, они узнавали от нас значение 3D, а мы узнали от них, например, внутренние аспекты проектирования кузова - области, где автомобильная промышленность смогла использовать CATIA почти «как есть». И постепенно мы обрели уверенность, CATIA начала применяться в проектировании кузовов, и это повлияло на наши внутренние планы развития CATIA с тем, чтобы стала более конкурентоспособной в области автомобилестроения. Позже мы расширили наше партнерство для постепенного решения всех автомобильных процессов. Выгоды были невероятные, уменьшение временного цикла для создания нового автомобиля в 10 раз, с 1980 по 2000 год.

Это - поэтапный подход, который мы использовали для постепенного создания решений во всех других отраслях, таких как производство потребительских товаров, оборудования и судостроения. Даже IBM стала клиентом в середине 80-х и развернула CATIA в своих инженерных и производственных предприятиях. Постепенно, CATIA стала стандартом де-факто в аэрокосмической отрасли, и на сегодняшний день лидером в автомобильной и других отраслях промышленности. С 1995 года мы номер один на нашем рынке.

CATIA стала не только средством предоставления функциональных решений для всех секторов промышленности, но и позволила извлечь выгоду от использования новых аппаратных и программных платформ: от мэйнфреймов до рабочих станций на базе UNIX в конце 80-х, затем от рабочих станций до ПК с Windows в конце 90-х, сейчас Интернет снова расширяет этот потенциал. Большинство наших конкурентов исчезли в 1980-е годы, либо потому, что они не осуществили трансформации бизнеса в 3D, такие как CADAM, который мы приобрели в 1992 году, либо потому, что они хотели сохранить свою собственную аппаратную платформу, как Computer Vision, в то время как рынок требовал стандартных платформ.

В 1984 году, я нанял молодого инженера, Бернара Шарлеса (Bernard Charles). Он начал работу в подразделении разработок с поддержки первого графического терминала IBM, называвшегося IBM 5080, чтобы осуществить реалистичную визуализацию поверхностей и твердых тел с помощью цветных растровых технологий. Постепенно я поддерживал его продвижение и в 1990 году он занял пост менеджера отдела разработок. В 1995 году в соответствии с соглашением с нашим председателем правления Бернар Шарлес вступил в должность президента, которую он занимает и по сей день, а я оставался

в исполнительной команде, уделяя особое внимание развитию рынка в развивающихся странах: Китае, Индии, Юго-восточной Азии, России, Африке...

Китай... Я оказался одним из первых ИТ-бизнесменов, отправившихся в Пекин в 1985 году, чтобы провести переговоры о продаже CATIA в министерство авиации. Я помню старомодный, ветхий и очень маленький аэропорт, узкую дорогу в единственный отель в стиле 30-х годов для гостей Пекина, «Отель Пекин» возле Запретного города. Нет автомобилей и миллионы велосипедов. Некоторые люди во Франции посмеивались над моей поездкой, «Что вы делаете в этой стране?...» А теперь Китай является одним из крупнейших клиентов CATIA...

Из наших отношений с IBM и с нашими ключевыми клиентами мы унаследовали сильную культуру партнерства. Общая идея состоит в том, чтобы расширять и укреплять свои сильные стороны, в смысле полноты функциональности, технологий, поддержки клиентов, исследований или продаж, делая это не только за счет наших собственных ресурсов, но и совместно с партнерами. Постепенно мы создали экосистему с сотнями партнеров. Отношение к экосистеме предприятия, для меня является ключевым параметром для оценки его силы или слабости. Мы сделали также более 15 приобретений чтобы ускорить расширение спектра наших решений. Так очень маленький старт-ап с 20 сотрудниками в 1981 году в настоящее время стал большой группой с более чем 8000 сотрудников, организацией с лабораториями разработки, а также дочерними компаниями услуг и продаж во многих странах.

Термины CAD/CAM стали слишком ограниченными для идентификации решений Dassault Systèmes, в начале 2000-х они были заменены на PLM, акроним для управления жизненным циклом продукта. Новые торговые марки были добавлены к CATIA для создания полного PLM: DELMIA для поддержки производства, ENOVIA для поддержки сотрудничества внутри и на расширенных предприятиях наших клиентов, SIMULIA для анализа и моделирования, SolidWorks для 3D моделирования и 3DVIA для 3D-визуализации.

Я ушел из компании Dassault Systèmes в 2006 году... Какое я могу сделать заключение этой статье? Ну, может быть, я могу сказать, что успех Dassault Systèmes является сочетанием нескольких базисных сущностей которые были очерчены выше:

1. Быть в нужном месте в нужное время: ИТ-революция, глобализация, Dassault Aviation,
2. Изобретение трансформации бизнеса с долгосрочной перспективой: «3D для всех»,
3. Реализация правильных стратегических решений: создание Dassault Systèmes, партнерство с IBM, управление продуктами, реализация экосистемы, партнерские отношения с клиентами, правильно позиционируемые приобретения
4. Сильное управление и строгое исполнение процессов.



5 главных задач PLM в 2010-х

Олег Шиловицкий

Это перевод статьи Олега Шиловицкого, оригинал опубликован на его блоге [Daily PLM Think Tank Blog](#).

Мы — накануне нового десятилетия, и я счел интересным набросать мои мысли о том, чего я бы ждал в 2010 в управлении жизненным циклом изделия. Я думаю, прошедшие 10 лет были периодом первоначального представления рынку концепции PLM. Начавшись в 2000-х как трансформация управления инженерными данными и PDM, PLM превратилась в информационно ориентированный подход к управлению жизненным циклом продукта.

1. Найти простые решения сложных проблем PLM

Большинство людей в отрасли сегодня согласны с необходимостью управления жизненным циклом продукта. Однако мнения о том, как это делать очень разные. Это, на мой взгляд, крупнейшая PLM-проблема сегодня. PLM рассматривается как сложное дорогостоящее, требовательное к обслуживанию программное обеспечение. Установившиеся бренды PLM, равно как и также новички, пытаются устранить сложности PLM. Я думаю, что это будет самая большая задача PLM, которую компании постараются решить в ближайшие годы.

2. Исследовать новые бизнес-модели

Жизнь будет иной в ближайшие десять лет во всем, что связано с бизнес-моделями. PLM не сможет далее использовать существующую бизнес-модель, опирающуюся в основном на прямые продажи, сильную зависимость от сервисов, предлагаемых партнерами, и на марафон выпусков новых версий продуктов с новыми функциями. Что будет дальше? Open Source, интернет / службы SaaS или даже опция «бесплатно». Время покажет ...

3. Процессы шире, чем инженерные

PLM большей частью охватывает инженерную часть работы. Большинство продуктов стали зрелыми в области проектирования и конструирования. В то же время, пока нет никакого значительного присутствия продуктов PLM, связанных с деятельностью вне отделов инженерной разработки.

4. Освоение интернет-технологий

Большинство систем PLM было создано на основе уже имеющихся продуктов EDM/PDM и САПР. Некоторые продукты, связанные с ERP, унаследовали много технологий этой области. Тем не менее, сам характер продуктов PLM продвигает управление жизненным циклом продукта в области, где интернет-технологии уже продемонстрировали очевидную пользу от своего внедрения в новой области — в масштабах управления данными, интеграции, совместной работе, обмену информацией. PLM стоит перед необходимостью принятия сложных решений о том, как адаптировать различные интернет-технологии, чтобы сохранить технологическое лидерство.

5. Разработка открытых стратегий

Долгое время САПР (как и PLM), рассматриваются как закрытые продукты. Это изначально происходит из низкой заинтересованности в обмене информацией о продукте, интеграции и т.д. На мой взгляд, нынешнее статус-кво оказывает дурную услугу САПР и PLM. Я думаю, многие организации сейчас это понимают и выдвигают требования об изменениях в существующих продуктах САПР/PLM.

Итак, это мои прогнозы на 2010-е годы, и я с нетерпением ожидаю от вас комментарии и суждения.

Autodesk: PLM нам не нужен! Был?..

Владимир Малюх

Мичиган, 19 января 2010, CIMdata, ведущая консалтинговая и исследовательская компания в области управления жизненным циклом продукта (PLM) выпустила программный обзор, озаглавленный «Эволюция Autodesk в качестве поставщика решений PLM.» В этом обзоре CIMdata характеризует переходный период, в течение которого Autodesk осуществит трансформацию из поставщика отдельных точечных решений, в поставщика отраслевых решений, которые могут стать для предприятий основной платформой для общей стратегии PLM. В качестве примеров CIMdata представляет опыт ряда клиентов Autodesk.

В первой части обзора CIMdata описывает традиционные вызовы, стоящие перед предприятиями при формировании решений, автоматизирующих управление жизненным циклом продукта. При этом особое внимание уделяется тем сложностям, которые приходится решать или обходить тем компаниям, которые используют комплексы разрозненных решений на конкретных участках, а не применяют комплексные целевые решения PLM.

Напомню, что, согласно определению CIMdata, PLM – это не только и не столько набор соответствующих приложений, но концепция, бизнес-стратегия обеспечивающая создание и управление информацией о продукте в расширенном предприятии на протяжении всего жизненного цикла, от концепции до утилизации.

Во второй части дается оценка роли Autodesk на PLM-рынке. Autodesk был одним из крупнейших поставщи-

ков «точечных» приложений PLM в течение многих лет. Autodesk традиционно рассматривался и воспринимался как поставщик приложений, ориентированных на индивидуальные сегменты рынка PLM, а не как поставщик цельной платформы или среды PLM. Тем не менее роль корпорации, как минимум в силу финансовых обстоятельств, весьма велика. Буквально до 2009 года Autodesk был просто крупнейшим игроком на рынке САПР.

CIMdata несколько своеобразно оценивает отраслевые сегменты, являющиеся ключевыми для Autodesk:

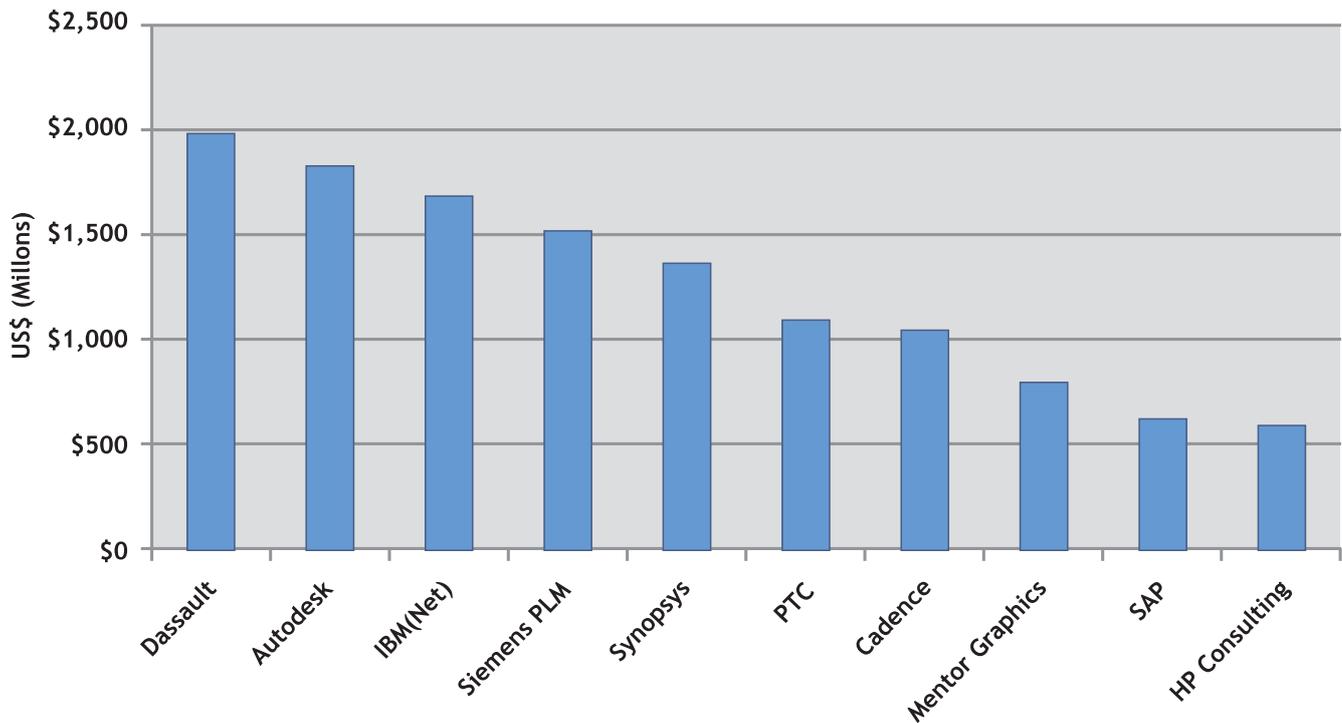
- Общее машиностроение
- Автопром
- Авиакосмическую отрасль
- Бытовые товары
- Медицинскую промышленность
- Оборудование для строительства

В то же время, называя в качестве «дополнительных» такие отрасли как:

- Решения для архитектурно-строительного проектирования
- Решения для мультимедиа и развлечений
- Служебное ПО и телекоммуникации
- Геоинформационные системы
- Решения для правительственных организаций
- Образование

Позволю себе не совсем согласиться с такой расстановкой позиций. Такие отрасли как автопром и авиапром всегда были вотчиной совсем других компаний, а, напро-





тив, решения для мультимедиа, архитектуры и строительства, ГИС – как раз «конек» Autodesk, в этих сегментах рынка корпорация не только лидирует, но зачастую просто доминирует.

Впрочем, время идет и, в течение ряда последних лет, семейство инструментов в арсенале Autodesk радикально выросло и изменилось. Помимо успешного развития собственных продуктов, корпорация совершила ряд ключевых приобретений, которые существенно усилили и расширили технологическую базу.

Совсем недавно Autodesk приступил к объединению нескольких инструментов в интегрированные пакеты предложений, которые предоставляются в качестве полных решений, так что основное внимание уделяется уже не только решению точечных задач, а конкретным проблемам отраслей.

CIMdata иллюстрирует расширение технологических областей и набора продуктов, предлагаемых Autodesk следующей классификацией:

Продвинутая визуализация

- Showcase
- 3dsMax Design

Промышленный дизайн

- Autodesk Alias (семейство продуктов)
- Autodesk Sketchbook Pro

Промышленное проектирование и конструирование

- Autodesk Inventor (семейство продуктов)
- AutoCAD Mechanical
- AutoCAD Electrical

Симуляция

- Autodesk Moldflow
- Autodesk Algor

Подготовка производства

- Autodesk Navisworks

Управление данными и коллективная работа

- Autodesk Design Review
- Autodesk Vault (семейство продуктов)
- Autodesk Buzzsaw

Компонуя из этих решений пакетные предложения, Autodesk может формировать целостные предложения для различных отраслей промышленности и строительства. В указанной выше классификации, странным образом, не приведены решения для архитектуры и строительства, тем не менее, стоит упомянуть, что позиции Autodesk в этой отрасли также весьма сильны.

Одним из ключевых моментов качественного перехода Autodesk CIMdata считает изменение маркетинговой и технической политики в области управления данными. Исторически решения Autodesk для управления данными были относительно скрытыми и не были широко представлены на рынке вне некоторых регионов в Европе. Каналы дистрибуции Autodesk в целом не были нацелены на оказание поддержки этим решениям, за исключением обучения использованию Vault. Эта ситуация, похоже, меняется после того как партнеры Autodesk более детально познакомились с этими технологиями и рассматривают их как возможность улучшить свои доходы за счет предложения таких решений своим клиентам.

Все это вместе взятое, по мнению CIMdata, дает возможность Autodesk достаточно быстро совершить качественный переход из позиции поставщика индивидуальных решений для конкретных задач к роли поставщика целостной среды, ориентированной на решение задач отраслей. CIMdata делает вполне обоснованное предположение, что такая эволюция укрепит позиции корпорации на рынке за счет того, что предприятия теперь могут получать цельные решения, что для них более актуально и ценно, чем отличные, но разрозненные решения для отдельных сегментов их деятельности.

Российский комплекс T-FLEX PLM 2010 — лидерство нам нравится!

Топ Системы

Интервью Сергея Кураксина



Накануне начала продаж новой версии системы автоматизированного управления инженерными данными T-FLEX DOCS 2010, руководитель компании ТОП-СИСТЕМЫ Сергей Кураксин дал интервью portalу isicad.

Предыдущая версия T-FLEX DOCS 11 вышла ещё в конце 2007 года, скажите Сергей, на что ушли почти три года?

Верно. Три последних года разработчики компании «Топ Системы» работали над системой T-FLEX DOCS 2010. За этот период проведена огромная работа. После выпуска T-FLEX DOCS 11 мы трезво оценили перспективы имеющегося у нас решения и поняли, что устаревшее ядро системы, которое не претерпевало принципиальных изменений в последние три версии, может помешать успешному осуществлению наших больших планов. И каким бы трудным ни казалось это решение, но мы его приняли. Мы вернулись на этап проектирования основ функциональности и создали совершенно новое, современное и масштабируемое ядро, которое не только отвечает всем нынешним требованиям, но и имеет существенный ещё не использованный потенциал. Кроме того, с не меньшим вниманием разработчики отнеслись и к проектированию нового пользовательского интерфейса. В результате мы не просто расширили его функциональные возможности, но и разработали новую концепцию построения приложений, использующих ядро системы T-FLEX DOCS. Это позволило не только полностью стандартизировать весь процесс разработки новых окон и функций, но и обеспечить

наших пользователей и сторонних разработчиков простым и эффективным инструментом создания собственных интерфейсных решений и самостоятельных приложений. Но и это ещё не всё. Отдельной задачей для нас стал вопрос обеспечения полнофункционального взаимодействия комплекса T-FLEX 2010 с различными сторонними приложениями. Это и поддержка различных САД-систем, и работа с внешней электронной почтой, взаимодействие с ERP-системами и многое другое. Работ было много, но результат стоил того.

Впервые информация о T-FLEX DOCS 2010 появилась в мае прошлого года, а продажи начинаются только сейчас – чем обусловлен такой разрыв? Система проходила тестирование?

Да. Система проходила тестирование у некоторых наших заказчиков. Сейчас этот этап завершён, и мы можем с чистой совестью приступить к продажам. Конечно, речь шла не о простом тестировании, в ходе которого выявляются различные программные ошибки. С этим с успехом справляются наши разработчики. Главная задача была в отладке методик внедрения и работы системы. T-FLEX DOCS 2010 представляет собой очень мощный и многогранный инструмент, позволяющий решать поставленные задачи несколькими способами, предоставив пользователям возможность выбрать наиболее удобный и оптимальный вариант. В такой ситуации нам потребовалось время, чтобы опробовать и убедиться в полной работоспособности различных решений.

В чем особенности новой платформы T-FLEX DOCSLine?

T-FLEX DocsLine по своей сути это и есть новое ядро системы. Точнее не просто ядро, а ещё и его внешняя оболочка, которая представляет собой полную объектную модель системы. Назначение T-FLEX DOCSLine – предоставить пользователям этой платформы единую среду для разработки и выполнения любых дополнительных компонентов. Будь то отдельное приложение, встраиваемое в единую среду программ T-FLEX или отдельный компонент, работающий в составе T-FLEX DOCS 2010. T-FLEX DOCSLine это своего рода общий стержень всех приложений комплекса T-FLEX 2010. Хотите разработать какую либо функциональность, дополняющую или уточняющую возможности единой информационной системы предприятия, которая базируется на ядре T-FLEX DOCS 2010 –



легко – воспользуйтесь платформой T-FLEX DOCsLine и её единым API, и все вопросы взаимодействия вашего приложения с любыми системами T-FLEX решены.

Сотрудничают ли Top Системы с Microsoft в разработке T-FLEX DOCs? Если да, то в чём это выражается?

С компанией Microsoft мы сотрудничаем давно и очень плодотворно. Их советы и предложенные решения в области хранения и обработки данных, а так же в части взаимодействия серверных и клиентских компонентов комплекса нам очень помогли. Благодаря использованию новейших решений компании Microsoft в T-FLEX DOCs 2010 полностью решены вопросы надёжности и скорости хранения, масштабирования системы, а так же взаимодействия всех компонентов комплекса как в рамках локальной сети, так и через интернет.

В T-FLEX DOCs анонсирована модульность, что это означает для пользователей?

В первую очередь – удешевление решения. Теперь пользователи могут не просто, как раньше, покупать рабочее место T-FLEX DOCs, платя за полный набор функциональности, которая, возможно, вся на этом рабочем месте и не нужна. Теперь же имеется возможность приобрести на каждое рабочее место комплект только необходимых для работы модулей. Это и дешевле, и решает задачу лишних функций, которыми конкретный сотрудник не пользуется. При этом нарастить недостающие компоненты можно в любой момент. Это не потребует ни переустановок, ни перенастроек рабочего места. Кроме того, у модульности есть и ещё одна положительная сторона, о которой часто забывают. Это надёжность. Ведь ни для кого не секрет, что протестировать несколько простых и чётко специализированных компонентов гораздо проще, чем выявлять проблемы в огромной сложнейшей программе с обилием логики и разных вариантов поведения. Да и обновить усовершенствованный компонент всегда проще, чем заменить всё большое приложение.

Что Вы можете сказать о масштабируемости T-FLEX DOCs? Насколько это просто и удобно реализовано?

С этим вообще не возникает никаких вопросов. Все компоненты и серверные службы системы рассчитаны на то, что количество рабочих мест со временем будет увеличиваться. Т.е. вам не придётся выполнять каких-либо специальных действий, при развёртывании системы в новом подразделении. Весь процесс фактически сводится к тому, что новые рабочие места просто подключаются к существующей системе и начнут решать свои задачи, круг которых со временем так же может расширяться. Это я говорю о том, что система легко масштабируется не только вширь, т.е. по количеству рабочих мест, но и вверх – по спектру решаемых задач.

Могут ли сами предприятия или сторонние разработчики дополнять и развивать функциональность системы?

Это не просто возможно. Это одно из основных преимуществ системы T-FLEX DOCs 2010. Структура данных, с которыми работают все компоненты комплекса T-FLEX, полностью открыта. В любой момент она может быть расширена любыми специальными структурами и данными. Для работы с новыми данными вы можете создать собственный удобный, но при этом полностью стандартизованный пользовательский интерфейс. Причём сделать и то и другое можно при помощи очень простого и наглядного пользовательского интерфейса, не прибегая к каким-либо методам программирования. Более того, среди наших пользователей, получивших на T-FLEX DOCs 2010 на тестирование, уже есть такие, которые сразу же взялись за активное расширение системы. Думаю, что скоро мы сможем посмотреть на довольно интересные пользовательские решения на базе нашей новой платформы.

Сегодняшнее производство трудно представить без организации коллективной параллельной работы над проектом для географически распределённых групп разработчиков. Какие средства есть в T-FLEX DOCs для обеспечения такой возможности?

Инструменты коллективной работы над проектами хорошо зарекомендовали себя ещё и в прошлых версиях T-FLEX DOCs. В новом продукте эта функциональность ещё расширилась. К стандартным средствам разделения доступа, механизма «рабочего стола» и функций организационно-распорядительного документооборота, обеспечивающих оперативное взаимодействие пользователей в процессе работы, добавились средства параллельного проектирования нескольких вариантов одного изделия. Это очень помогает рабочим группам вести быструю разработку нескольких прототипов новых изделий. Существенно упрощает работу новый механизм версий, позволяющий в любой момент вернуться на любое количество «шагов назад» и скорректировать неудачный вариант изменений. Для обеспечения распределённой работы в T-FLEX DOCs 2010 так же имеется целый ряд инструментов. Самый простой – установление интернет соединения между клиентом и сервером. Для этих целей T-FLEX DOCs 2010 не требует никаких дополнительных настроек. Просто необходим защищённый канал связи и всё – вы имеет полноценный клиент, работающий через интернет соединение. Это просто и удобно. Если же постоянно связи нет – вполне подойдёт режим регулярного экспорта-импорта данных. Он позволяет вести двусторонний обмен изменениями и оперативно иметь обновлённые данные на нескольких территориально распределённых серверах.

Функциональность T-FLEX DOCs выходит за рамки традиционной PDM, каковы возможности системы в части управления проектами?

Действительно, T-FLEX DOCs 2010 это уже далеко не PDM-система. Имеющийся в составе комплекса модуль управления проектами позволяет руководителю простыми и наглядными способами формировать структуры будущих проектов, управлять сроками выполнения и запуска от-

дельных задач, распределять ресурсы и оперативно получать информацию о планируемых расходах. Но это ещё не всё. От большинства систем управления проектами T-FLEX DOCs 2010 выгодно отличается тем, что позволяет не только распланировать те или иные работы, но и тут же запустить проект на выполнение. Т.е. фактически приступить к выполнению всех указанных работ. При этом ответственные исполнители автоматически получают задания, работы будут проинициализированы, руководители смогут тут же контролировать весь ход выполнения проекта на диаграмме Ганта или в виде перечня выполняемых заданий. Иначе говоря, T-FLEX DOCs позволяет нам не только спланировать всю работу, но и, запустив её на выполнение, контролировать все этапы проекта любого масштаба. При этом любые работы проекта могут быть сопровождаемы всеми необходимыми документами, объектами состава изделия и любой другой необходимой информацией. А это уже полноценное управление всеми процессами проектирования и подготовки производства.

Зачастую на предприятиях используются САПР от нескольких вендоров – можно ли с помощью T-FLEX DOCs обеспечить управление данными других САПР?

Да, использование T-FLEX DOCs 2010 позволит работать с данными различных CAD-систем в совершенно «прозрачном» режиме. Более того, одни и те же элементы состава изделия могут быть одновременно представлены в виде файлов различных форматов, что позволяет вести проектирование сразу в нескольких системах, формируя, при этом, единую структуру состава изделия и номенклатуру. Для реализации этих возможностей в составе T-FLEX DOCs 2010 появился новый компонент – T-FLEX PDM Framework. При помощи этого модуля во всех приложениях комплекса T-FLEX организована полнофункциональная интеграция почти со всеми наиболее популярными CAD-системами. На сегодняшний день полноценный уровень интеграции реализован с такими системами, как ProE, SolidWorks, Autodesk Inventor, Компас и, конечно же, T-FLEX CAD. В настоящее время на стадии тестирования находится модуль интеграции с системой AutoCAD, а модули интеграции с такими программами, как Siemens NX и SolidEdge – в стадии разработки.

Каким образом пользователи предыдущих версий T-FLEX DOCs могут перейти на новую платформу? Есть ли автоматизированные средства для этой процедуры?

Конечно, создавая T-FLEX DOCs 2010, мы не могли не учитывать интересы множества наших заказчиков, успешно эксплуатирующих предыдущие версии системы. Для решения задач переноса данных из старых версий в T-FLEX DOCs 2010 имеется специальная утилита, которая позволяет быстро и корректно перенести все без исключения данные в новые структуры. И даже более того, автоматически сформировать на их основе те данные, которых в прошлых версиях не было. Например, номенклатуру предприятия, включающую в себя все детали, узлы и прочие объекты, входящие в состав всех ранее созданных изделий. Важно, что утилита переноса данных пригодна для многократного использования. Если резуль-

тат импорта вас чем-то не устроил, то можно спокойно повторить его с изменением тех или иных настроек, чем добиться идеального результата, после достижения которого спокойно и уверенно переходить на использование новой версии.

Какие PDM-системы Вы считаете соперниками T-FLEX DOCs, и какова конкурентоспособность T-FLEX DOCs в сравнении с этими продуктами?

Рынок PLM (PDM) систем известен и T-FLEX DOCs конкурирует со всеми зарубежными PLM комплексами и с российскими PDM – системами. Преимущества у нашего решения, безусловно, есть. Во-первых, наше решение – современное и новое, мы переписали всю систему с использованием объектного подхода и у нашей системы нет шлейфа старых технологий, которые накапливаются в любом программном комплексе. Отсюда и реальная масштабируемость и расширяемость нашего комплекса. Во-вторых, в нашем комплексе T-FLEX PLM 2010 мы соединили в едином пространстве канцелярский, офисный, организационно-распорядительный и технический документооборот. Какая из существующих на рынке систем это позволяет сегодня делать? Я не знаю примеров. В-третьих, в рамках технического документооборота в T-FLEX DOCs 2010 появилась реальная возможность объединения конструкторских разработок, сделанных в разных CAD-системах, как зарубежных, так и российских, в единое информационное пространство. В-четвертых, в T-FLEX DOCs 2010 имеется возможность объединения конструкторских разработок с технологической подготовкой производства. В состав комплекса T-FLEX 2010 входит профессиональная система автоматизации технологической подготовки производства T-FLEX Технология 2010. Наличие в едином комплексе системы T-FLEX Технология выгодно отличает наше решение от всех западных PLM-решений: технологические данные являются органичной частью единого информационного пространства предприятия, так же как и другие данные предприятия. В-пятых, T-FLEX PLM 2010 предоставляет возможность организации проектного подхода в управлении предприятием с помощью подсистемы управления проектами и планирования ресурсов. В-шестых, новый современный объектный подход в реализации системы позволяет обеспечить масштабируемость и расширяемость нашего PLM-решения. И уже в ближайшее время мы планируем выпустить новые продукты на новой платформе, которые еще более эффективно позволят предприятиям решать свои задачи. Плюс к этому надо прибавить русскоязычный интерфейс, наличие разработчиков и технической поддержки комплекса здесь у нас в России, а не где то далеко, и получится далеко еще не полный список отличительных особенностей нашего нового комплекса T-FLEX PLM 2010.

Ваши коллеги из АСКОН утверждают, что рынок PLM решений в РФ будет ограничен штучными проектами – от единиц до десятков предприятий с реальными внедрениями – в отличие от рынка САПР, какова Ваша точка зрения?

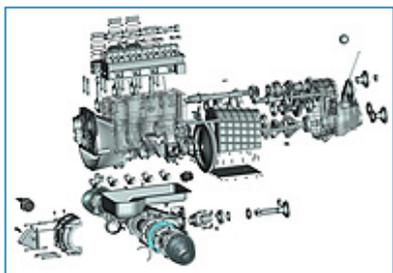


Не буду комментировать утверждения наших коллег. Позиция нашей компании следующая: мы предлагали и предлагаем нашим Заказчикам профессиональные инструменты для эффективного решения их задач. Наши технологии позволяют нашим пользователям накапливать знания, которыми обладают специалисты предприятий, позволяют предприятиям на протяжении длительного срока реально увеличивать производительность труда сотрудников за счет постепенного освоения богатой функциональности наших продуктов. Простые решения, такие как автоматизация черчения, есть и в нашем комплексе, но эффективность их совсем небольшая. Наши продукты содержат как простые решения, так и решения, которые позволяют в дальнейшем увеличивать эффективность работы сотрудников предприятий за счет использования все новой функциональности нашего ПО. Дальнейшее повышение эффективности работы наших заказчиков стало определяющим при определении планов разработки нашего нового комплекса T-FLEX PLM 2010. Мы, конечно, могли, как и наши коллеги, выпустить сначала очередную версию CAD-системы. Но как Вы знаете, реальная эффективность работы предприятия

заложена не в автоматизации каких-то отдельных служб, а в создании реального единого информационного пространства предприятия, в котором должны работать все службы, и где не будет прерываться цепочка жизненного цикла изделия. Именно для решения этой актуальной задачи - построения единого информационного пространства предприятия - наша компания решила первой в комплексе T-FLEX PLM 2010 выпускать новую современную систему корпоративного документооборота и управления инженерными данными T-FLEX DOCs 2010. Мы надеемся, что наша новая система T-FLEX DOCs 2010 будет очень полезна и достаточно эффективно использоваться, как нашими пользователями, так и нашими новыми Заказчиками. Наша компания также считает, что количество предприятий способных анализировать неэффективность «кусочной» автоматизации и делать правильные выводы, неуклонно растет, и удобная, современная, недорогая, русскоязычная, очень функциональная PLM-система T-FLEX DOCs 2010, помогающая эффективно управлять предприятием будет однозначно пользоваться спросом у таких предприятий.

Итоги конкурса студенческих работ на isicad-2010

Промышленное проектирование



1 место

Нестеров Виктор Александрович
Двигатель и КПП ЛуА3-969М
T-FLEX CAD 3D, T-flex Расчеты



2 место

Романов Александр Григорьевич
Автомобиль Peugeot 206
T-FLEX CAD 3D



3 место

Кулагин Сергей Николаевич
BMW Sauber
T-FLEX CAD 3D

Дизайн



1 место

Востров Илья
«Часы для слепых и светодиодные часы»
SolidWorks



2 место

Бабикова Екатерина
«Санки для горнолыжных курортов»
SolidWorks



3 место

Егоров Александр Владимирович
«Проект нефтяной платформы в Мексиканском заливе»
Revit Architecture 2010. 3ds MAX 2010

Фирма «1С»: экспансия на рынок PLM



**Интервью с Алексеем Кисловым,
руководителем направления
«Автоматизация производства»**



От редакции isicad.ru:

Российская компания [APPIUS](#), основанная в 2005 г. бывшим директором московского офиса [АСКОН](#) Александром Тимошиным, совместно с фирмой [1С](#) разрабатывает [PLM](#)-решение на платформе [1С:Предприятие 8](#). Несмотря на относительную молодость, компания APPIUS хорошо известна рынку, в том числе, благодаря своему участию в форумах [isicad](#). Отметим, что подробно с совместными работами APPIUS и 1С можно будет познакомиться на совместном семинаре компаний, который под названием «Промышленное применение PLM-инструментов на платформе 1С:Предприятие 8» пройдет в рамках сентябрьского форума [isicad-2010](#). А пока нам показалось интересным представить слово одному из партнеров этого проекта - лидеру российского рынка ПО, компании 1С. Интервью, данное порталу [isicad.ru](#) Алексеем Кисловым, вы можете прочитать ниже.

В настоящее время Алексей Кислов является руководителем группы «Решения для промышленности» фирмы «1С». Занимался производственным консалтингом и оптимизацией процессов логистики на ряде предприятий. Руководил бюро информационных технологий на крупном машиностроительном предприятии. Координировал разработку систем автоматизации управления производством. Руководил проектами автоматизации производственного управления. Имеет ключевые компетенции в области организации производства и цепочек поставок в машиностроении, пищевой, мебельной и ювелирной промышленности. Проходил производственную стажировку по TPS на Toyota. Имеет высшее техническое образование и MBA в области общего менеджмента.

Какова сверхзадача совместного проекта фирм 1С и APPIUS в области PLM?

Сверхзадача – в среднесрочной перспективе стать стандартом де-факто на рынке PLM в России по аналогии с продуктами «1С» в сфере бухгалтерского учета.

Сегодня для потребителей доступны два варианта конечного решения: базовый и расширенный. Под базовым вариантом PLM-решения от фирмы «1С» понимается объединенная конфигурация, включающая «1С:Управление производственным предприятием» и «1С:PDM Управление инженерными данными».

Расширенный вариант представлен Программно-Методическим Комплексом (ПМК) «1С:Машиностроение 8» уровня ERP II с богатым набором современных подсистем (ERP+PDM+PMO+EAM+QMS ISO 9000+CRM+ECM+BPM+CPM).

Не могли бы Вы дать краткую характеристика нынешнего позиционирования и вектора развития фирмы «1С» и APPIUS?

Приоритетным направлением программных решений фирмы «1С» является развитие функциональных возможностей на базе новой технологической платформы «1С:Предприятие 8.2», совершенствование механизмов и инструментов для организации управления современным производственным предприятием.

Пополнился состав используемых СУБД. Поддержка Oracle Database дает возможность выбора, соответствующего интересам конкретного клиента. Система в клиент-серверном варианте работы может полностью функционировать под управлением операционной системы Linux: веб-клиент, веб-сервер, кластер серверов и СУБД. Это поддерживает корпоративную политику лицензирования, если она предусматривает использование Linux не только на серверах, но и на клиентских компьютерах.

В целом все направлено на обеспечение оперативной доступности к информации и повышение удобства работы с ней.

Решение компании APPIUS позволяет включить конструкторские и технологические подразделения в единое информационное пространство предприятия, с единой базой данных, для быстрого начала эффективной отдачи от ERP-системы в области планирования и управления производством.

Главная цель сотрудничества Фирмы «1С» и Компании APPIUS предложить производственным предприятиям оптимальные решения по разумным ценам.



Каковы вклады и интересы компаний-участников?

Управление производственным бизнесом можно рассматривать в целом как управление созданием и управлением существованием. Управляет процессом создания – PDM-система, а управление существованием предприятием – прерогатива ERP-системы. Отношения между этими двумя управляющими процессами являются весьма многообразными и сложными, но можно сказать, что PDM-система обеспечивает предметное информационное наполнение ERP-системы.

PDM-система представлена программным продуктом «1С:PDM Управление инженерными данными» – совместным решением Фирмы «1С» и Компании APPIUS. ERP-система реализуется на основании решения «1С:Управление производственным предприятием». Оба решения основаны на единой технологической платформе «1С:Предприятие» и легко интегрируются между собой, составляют основу Программно-Методического комплекса «1С:Машиностроение 8».

Задачи по управлению инженерными данными для конструкторской и технологической подготовки производства, управление производственным учетом и планированием, управление материальным обеспечением и складами, регламентированным учетом, финансовой аналитикой и кадрами решаются согласовано.

Что уже сделано?

Программный продукт «1С:Предприятие 8. PDM Управление инженерными данными» обеспечивает автоматизацию взаимодействия подразделений в рамках конструкторско-технологической подготовки производства. Позволяет управлять:

- электронной структурой изделия (ГОСТ 2.053-2006);
- электронными документами (ГОСТ 2.051-2006);
- файловым архивом конструкторской документации;
- вести учет подлинников и копий бумажного архива (ГОСТ 2.501-88);
- рассчитывать трудовые и материальные нормы;
- оперировать электронными извещениями об изменении;
- разграничением прав доступа к конструкторской и технологической информации.
- На сегодняшний день опыт нескольких лет эксплуатации данного решения нашими клиентами показывает актуальность заложенных в него методик и эффективность использования.

Организационное развитие PDM-решение получило в составе Программно-Методического комплекса «1С:Машиностроение 8» (далее «ПМК») уровня ERP II, включающего методические материалы и рекомендованный сервис для комплексной автоматизации управления машиностроительного предприятия или холдинга.

ПМК обеспечивает управление ресурсами, конструкторско-технологическую подготовку производства (далее КТПП) в соответствии с ГОСТ, управление проектами, управление ремонтами и обслуживанием оборудования, управление качеством, управление отношениями с клиентами, управление документооборотом и бизнес-процессами, управление эф-

фективностью корпорации (ERP+PDM+PMO+EAM+QMS ISO 9000+CRM+ECS+BPM+CPM).

Для демонстрации возможностей этих решений в комплект поставки включена специально подготовленная функциональная модель (демонстрационная база данных) ПМК «1С:Машиностроение 8» – «сквозной» практический пример использования объединенной конфигурации «1С:Управление производственным предприятием» и «1С:PDM Управление инженерными данными» с данными реальных изделий предприятий, планирующих и осуществляющих сложные производственные процессы с многоуровневыми спецификациями и технологическими операциями многопредельного производства. Модель включает в себя: 16 168 элементов справочников, 473 плана видов характеристик, 541 документ, 2931 строк в табличных частях документов, 11 430 записей регистров сведений.

Каковы ваши планы?

Количество предприятий, внедряющих у себя технологию управления жизненным циклом изделий, постоянно увеличивается. И хотя у каждой компании есть своя стратегия реализации PLM, может пригодиться опыт тех, кто уже прошел этой дорогой. Помощь предприятиям – это выход комплекта «1С:Машиностроение 8 Старт PLM».

Рыночные и технологические преимущества предлагаемых решений?

1. Комплексность системы ERP+PDM

«1С:PDM Управление инженерными данными» совместно с решением «1С:Управление производственным предприятием» образуют информационную среду с ЕДИНОЙ, всегда актуальной, базой данных, где происходит управление всем жизненным циклом изделия – от конструкторской разработки до утилизации.

«1С:PDM Управление инженерными данными» предоставляет информацию о составе изготавливаемых изделий и умеет управлять изменениями, основываясь не только на собственных данных, но и на данных, исходящих из системы управления предприятием, ориентируясь на время выполнения заказа, конфигурацию заказа и стоимость, что дает возможность выбирать наиболее выгодные экономические решения.

2. Система управления нормативно-справочной информацией

Система управления нормативно-справочной информацией охватывает все отделы предприятия и исключает дублирование информации. Создание общей базы данных нормативно-справочной информации и поддержка ее в актуальном состоянии является залогом эффективной работы всей информационной системы в целом.

3. Интеграция с CAD-системами

Имеются интерфейсы к системам: SolidWorks, Unigraphics, Pro/Engineer, SolidEdge, Inventor, Компас-3D, Компас-Спецификация. Использование PLM-компонент дает возможность коллективно работать над проектом из среды системы трехмерного моделирования с использованием системы «1С:PDM Управление инженерными данными» в качестве хранилища данных.

4. Технологическая подсистема класса MPM

Технологические САПР, давно присутствующие на рынке, все разрабатывались как системы для автоматизации работы технолога, на выходе у которого – формирование комплекта технологической документации. Задача подготовки информации для планирования в них не реализована. Технологическая подготовка в «1С:PDM Управление инженерными данными» реализована под задачи планирования с возможностью создания комплекта технологической документации. Если более абстрактно, то при первом подходе основное – это разработать технологию на новую деталь, при втором – запустить новую деталь по разработанной технологии.

5. Система отчетов, в т.ч. по ЕСКД. Трансляция в среду Word, Excel и т.п.

Данные возможности обеспечиваются базовым функционалом системы.

6. Универсальность работы с версиями конфигураций

«1С:PDM Управление инженерными данными» поддерживает новые версии как самой платформы, так и «1С:Управление производственным предприятием», не нарушая их целостности, так как обновление конфигураций и платформы происходит независимо.

7. Открытый исходный код

«1С:PDM Управление инженерными данными» – система с открытым исходным кодом, это позволяет при необходимости самостоятельно осуществлять настройку системы под задачи предприятия, обеспечивается гибкость системы.

8. Уменьшение расходов на сопровождение систем

При использовании «1С:PDM Управление инженерными данными» и «1С:Управление производственным предприятием» требуется только специалист «1С», найти готового или обучить такого специалиста не составляет проблем.

Сопоставление с конкурентами?

Мы говорили о возможностях предлагаемых Firmой «1С» решений, механизмах внедрения и последующей поддержке. Выбор клиента в каждом случае индивидуален, и мы всегда относимся к нему с уважением. Профессиональный коллектив разработчиков старается сделать наши решения максимально соответствующими потребностям широкого круга клиентов.

Какую бизнес-схему вы используете (лицензии, сервис,...)?

Поставку и внедрение программных продуктов «1С:PDM Управление инженерными данными» и «1С:Управление производственным предприятием» выполняют партнеры Firmы «1С» – Центры компетенции по производству (ЦКП), их почти 500. География доступности охватывает все регионы России.

Стоимость приобретения решения формируется ценой конфигурации, сервера приложений и оплатой клиентских лицензий. Вся информация о действующих ценах является максимально прозрачной и представлена на сайте Firmы «1С», где можно выполнить самостоятельный расчет стоимости с использованием калькулятора цен. Firmа «1С» поддерживает процесс внедрения и эксплуатации своих решений через информационно-технологическое сопровождение (ИТС). В рамках ИТС клиентам бесплатно доступны все обновления конфигураций и методические материалы по их использованию.

Каков уровень цен?

На сегодняшний день стоимость конфигурации «1С:Управление производственным предприятием» состав-





ляет 155000 руб., стоимость клиентской лицензии на 100 рабочих мест – 300000 руб.

- 1С:Предприятие 8. PDM Управление инженерными данными – 36000 руб.
 - Клиентская лицензия на 1 р.м.: Конструктор – 24000 руб.
 - Клиентская лицензия на 1 р.м.: Конструктор – 24000 руб.
 - Клиентская лицензия на 20 р.м.: Конструктор – 350000 руб.
 - Клиентская лицензия на 50 р.м.: Конструктор – 750000 руб.
 - Клиентская лицензия на 100 р.м.: Конструктор – 1200000 руб.
 - Клиентская лицензия на 1 р.м.: Технолог – 24000 руб.
 - Клиентская лицензия на 1 р.м.: Работник архива – 24000 руб.
 - Клиентская лицензия на 1 р.м.: Нормировщик – 24000 руб.
 - Клиентская лицензия на 1 р.м.: Редактор исполнений – 24000 руб.
- PLM-компонент к SolidWorks на 1 р.м. – 24000 руб.
- PLM-компонент к КОМПАС-3D на 1 р.м. – 24000 руб.

Приведите примеры внедрений?

- [«1С:PDM Управление инженерными данными» как инструмент улучшения бизнес-процессов](#)
Внедрение системы «1С:PDM» на предприятии
- [Эффективное производство в России существует! Единая управленческая система от конструктора до производства на платформе «1С:Предприятие 8»](#)
В интервью журналу «САПР и графика» генерального директора ООО «ФЛИМ» Максима Николаевича Филиппова рассказывается о внедрении комплексной

информационной системы управления предприятием на базе продуктов «1С:Предприятие 8»

- [Три года под управлением «1С:PDM». Опыт фирмы «ЭСТО-Вакуум»](#)
В статье рассказывается о ситуации на фирме «ЭСТО-Вакуум» через три года после начала внедрения «1С:PDM Управление инженерными данными»
- [Опыт использования производственной PDM-системы в ОАО «Тамбовский завод «ОКТЯБРЬ»](#)
Производственная PDM-система и ERP-инструмент достоверной оценки рентабельности заказа на первоначальном этапе и в процессе изготовления продукции
- [Опыт внедрения информационной поддержки изделий в едином информационном пространстве на приборостроительном заводе ОАО УТЕС](#)
ОАО УТЕС является многономенклатурным предприятием, производящим авионику, автокомпоненты, медицинскую технику и товары народного потребления. Предприятие имеет большой опыт внедрения и эксплуатации автоматизированных систем управления и проектирования
- [Опыт внедрения программного комплекса «1С:Управление производственным предприятием 8» совместно с системой управления инженерными данными 1С:PDM в группе компаний «Асептические медицинские системы» – Миасский завод медицинского оборудования](#)

В настоящее время группа компаний ЗАО «АМС» – ООО «МЗМО» является ведущим российским предприятием по разработке и производству комплексов чистых помещений и асептической ламинарной техники для высокоэффективной очистки и обеззараживания воздуха в лечебно-профилактических учреждениях, клиниках, на фармацевтических и микробиологических производствах, в бактериологических, вирусологических и т.п. лабораториях

«1С:PDM Управление инженерными данными» улучшает бизнес-процессы в ЗАО «ГРАСИС»

ARPIUS



ЗАО «ГРАСИС» внедрило решение по управлению инженерными данными 1С:PDM. Предприятие получило качественно новый сквозной инструмент управления текущей деятельностью.

ЗАО «ГРАСИС» является ведущим производителем в СНГ и одним из крупнейших производителей в Европе промышленных установок по получению из воздуха технических газов, таких как азот и кислород; а также установок по концентрированию водорода и утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ).

Предприятие достаточно активно развивалась все последние годы, рос портфель заказов и объем производства. Высшее руководство компании поставило задачу внедрения базы данных технической информации. Естественно, речь шла не только о покупке и установке подходящего программного продукта, но и сопутствующем организационном развитии – итоговой целью было существенное улучшение работы компании.

http://isicad.ru/ru/press_releases.php?press_num=13799

Геометрическое моделирование

Синхронная технология: попытка № 3

Дмитрий Ушаков

SIEMENS

Редакция портала isicad.ru регулярно выделяет ресурсы на тестирование новых возможностей последних версий популярных САПР и не менее регулярно делится с читателями своими выводами о них (см., например, «[3D шагает в массы с AutoCAD 2011](#)», «[Новинки в Inventor 2011](#)», «[Онлайновый КОМПАС – в руках isicad](#)»). Мы давно хотели написать обзор возможностей [Solid Edge](#) с [синхронной технологией](#). К сожалению, наша попытка получить ознакомительную лицензию на этот продукт успехом не увенчалась: представители российского офиса [Siemens PLM Software](#) отказались выдать нам такую лицензию, указав на то, что сотрудники редакции [isicad.ru](#) одновременно работают в компании [ЛЕДАС](#), которая продает свои технологии и услуги многим САПР-вендорам, включая конкурентов Siemens. (Надо заметить, что это не мешает Siemens плодотворно сотрудничать с нашим порталом, размещая у нас собственные рекламные и информационные материалы.)

К счастью, Siemens отказывает далеко не всем желающим протестировать его ПО. В частности, это удалось сделать [Дилипу Мenezесу](#), главе компании SYCODE (которая, кстати, в силу специфики разрабатываемых продуктов – модулей трансляции данных – находится в самых тесных контактах со всеми разработчиками САПР) и известному блогеру, активному участнику недавнего форума [isicad-2010/COFES-Россия](#). Дилип выразил свои ощущения от Solid Edge ST3 (третьей реинкарнации синхронной технологии) в серии из [12 постов в своем блоге](#).

Информации, которой он поделился со своими читателями, достаточно, чтобы сделать выводы об ST3, что я и попытаюсь сделать ниже. Возможно, эта публикация побудит компанию Siemens все-таки предоставить нашей редакции ознакомительную лицензию на Solid Edge.

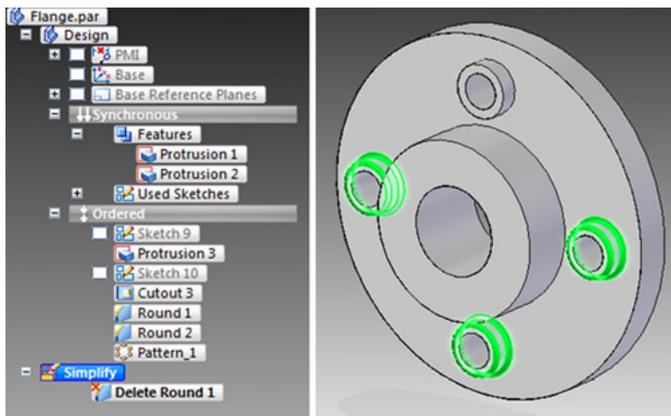
В одну телегу впрячь не можно
Коня и трепетную лань.
Забывся я неосторожно:
Теперь плачу безумствам дань...
А.С. Пушкин, «Полтава»

Синхронная технология третьего поколения

Итак, согласно Дилипу (Menezes 2010), дерево конструктивных элементов в новой версии Solid Edge ST3 претерпело существенные изменения. Теперь оно состоит из трех частей: упорядоченные элементы (Ordered), синхронные элементы (Synchronous) и упрощенное представление (Simplify). Первая часть традиционна для всех систем, которые следуют концепции [Семена Гейзберга](#), впервые реализованной в [Pro/Engineer](#) (и повторенной затем в [CATIA](#), [NX](#), [Solid Edge](#), [SolidWorks](#), [Inventor](#) и многих других САПР). Это обычные [параметрические конструктивные элементы](#) (плоские эскизы, построенные на их основе призмы, отверстия, фаски, скругления, карманы и т.п.) Все они образуют упорядоченное дерево, которое отражает историю их создания и зависимость друг от друга. Редактировать такие элементы можно с помощью специальных диалоговых форм (например, у отверстия можно изменить тип, диаметр, глубину, местоположение). Все это хорошо известно профессиональным пользователям машиностроительных САПР.



В другой части дерева Solid Edge представлены синхронные элементы, впервые появившиеся еще в первой реализации синхронной технологии. Они выглядят как обычные конструктивные элементы, но имеют важное преимущество перед ними – эти элементы можно менять с помощью операций прямого редактирования геометрии, произвольно перетаскивая мышкой грани трехмерного тела и меняя их форму. Так это выглядит для пользователя.



Третья часть дерева Solid Edge (Simplify) содержит упрощенное представление модели, с помощью которого из модели можно легко удалить любую грань, регион, отверстие или скругление. К концепции деления элементов на упорядоченные и синхронные эта часть отношения не имеет.

С концептуальной же точки зрения, упорядоченные (традиционные) и синхронные конструктивные элементы имеют различную природу. Первые представляют собой рецепт, по которому строится (и перестраивается) модель. Вторые лишь группируют грани тела. На самом деле, синхронные элементы представляют собой нечто большее, чем просто группировка граней.

Дилип в своем блоге цитирует Дэна Стэплза (Staples 2008), директора по разработке Solid Edge, который указывает на [ряд ключевых отличий синхронных элементов от упорядоченных](#). В частности, синхронные элементы не основываются на плоском эскизе. Точнее, такие элементы как призма, конечно же, строятся по эскизу, но затем их можно параметрически модифицировать, не меняя самого эскиза — это в корне отличается от традиционного подхода, который требует модификации исходного эскиза для изменения формы основания призмы. Благодаря отсутствию связи с эскизом, синхронный элемент можно свободно перемещать по модели, перенося его на другие грани, что, безусловно, является одним из важнейших преимуществ этого подхода.

Синхронная технология дает пользователю возможность перегруппировать грани в новые конструктивные элементы (отличные от тех, с помощью которых они были созданы), что позволяет добиться гибкости редактирования, опять же, недостижимой в традиционных системах на основе истории построения.

Из такого описания ясно следует, что синхронный элемент — это такой набор граней тела, в котором автоматически обеспечивается сохранение геометрических связей между ними. Как разработчики Siemens добились этого? У меня есть собственная гипотеза на этот счет, подробнее о которой — ниже.

Процедурные и декларативные элементы

Вообще, идея двух представлений конструктивных элементов не нова. В монографии Shah & Mantyla 1995 описываются два подхода к представлению параметри-

ческих конструктивных элементов: процедурный и декларативный. В рамках первого, каждый конструктивный элемент кодируется на процедурном языке и комбинирует определение свойств элемента и его отношений с другими элементами с процедурами для вычисления этих свойств и отношений. При декларативном определении конструктивные элементы задаются на процедурном языке, где спецификация свойств и отношений отделена от их вычисления. В частности, в рамках декларативного подхода свойства конструктивного элемента и его отношения с другими могут задаваться с помощью правил и [ограничений](#).

В обоих случаях, конструктивные элементы (features) не заменяют собой геометрию, а лишь дублируют ее на более высоком уровне. Геометрия всегда создается и поддерживается в рамках системы геометрического моделирования (мы знаем, что Siemens использует [Parasolid](#) — одну из первых коммерческих систем геометрического моделирования на основе граничного представления геометрии, разработанную компанией ShapeData в 1988 г.), а конструктивные элементы служат высокоуровневым интерфейсом между конечным пользователем и геометрическим ядром.

Упорядоченные элементы Solid Edge ST3 очевидно реализуют традиционный процедурный подход. По сути, упорядоченная часть дерева этой системы представляет собой инструкцию для построения геометрии: последовательный вызов процедуры построения для каждого элемента в дереве в соответствии с их порядком позволяет обновлять модель при изменении параметров. По другому обстоит дело с синхронными элементами.

Я имею основания подозревать, что синхронные элементы Siemens реализуют декларативный подход, в рамках которого свойства элемента и его отношения с другими задаются с помощью геометрических ограничений (скрытых от конечного пользователя), а вычисление этих свойств и отношений (при модификации элемента) происходит с помощью решения системы ограничений (у Siemens есть соответствующие технологии для этого — решатели [D-Cubed](#), связь которых с синхронной технологией упоминается в пресс-релизах компании).

В своей монографии Shah и Mantyla описывают следующие области использования ограничений для задания конструктивных элементов:

- зависимости внутри элемента,
- композитные зависимости для задания шаблонов (например, расположения одинаковых отверстий по кругу с заданным шагом),
- зависимости между элементами в рамках детали,
- зависимости между деталями в сборке.

Все ограничения классифицируются на две группы — для задания ориентации элемента (параллельность, перпендикулярность, заданный угол, копланарность, соосность) и для задания положения (расстояния). Таким образом, синхронный элемент Siemens — это скрытый от пользователя набор геометрических и размерных ограничений, связывающих подмножество граней тела (графически представляющих соответствующий элемент) между собой и с гранями других элементов.

Что происходит при прямом редактировании этих граней (перетаскивании их с помощью «мышки» в новое по-

ложение)? При таком перемещении должна вызываться процедура динамического решения ограничений, которая обеспечивает в каждый момент времени сохранение конструктивной концепции элемента.

Поскольку декларативное задание конструктивного элемента основано на непроцедурном описании его свойств, становится возможным переносить эти свойства на уже существующую геометрию. Поэтому система может легко распознавать типовые элементы (отверстия, фаски, скругления) в модели без истории построения и представлять их в виде синхронных элементов для последующего параметрического редактирования. Кроме того, становится возможным осуществлять перегруппировку элементов модели без перестроения ее геометрии.

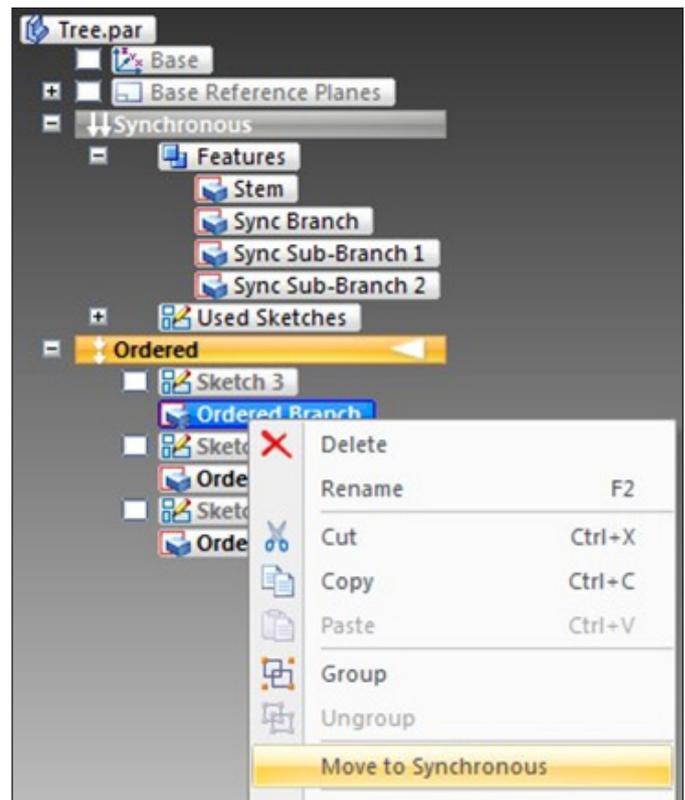
О том, как успешно можно применять геометрические и размерные ограничения для параметризации трехмерных тел в граничном представлении, мы в компании ЛЕДАС знаем не понаслышке. Такой подход мы развиваем в рамках своей технологии [вариационного прямого моделирования](#) (Ushakov 2008). Наша идея состоит в том, что конечный пользователь работает непосредственно с геометрией – без промежуточного уровня в виде конструктивных элементов. В частности, наш пользователь может вручную задать любое геометрическое или размерное ограничение между любыми элементами модели без истории построения. Еще важнее то, что наша система способна автоматически распознавать большинство геометрических ограничений (параллельность, перпендикулярность, копланарность, соосность, касание, равенство расстояний и радиусов) и учитывать их при операциях прямого редактирования модели. Желающие могут загрузить свежую бета-версию плагина [RhinoDirect](#) и убедиться в том, насколько эта концепция проста в использовании и как сильно она экономит время, необходимое для внесения в модель параметрических изменений с сохранением ее конструктивной концепции.

Но вернемся к Solid Edge ST3.

Как сочетать два подхода в рамках одной системы?

Итак, пользователь Solid Edge ST3 стоит перед выбором: создавая очередной конструктивный элемент, он может сделать его традиционным (упорядоченным) способом или синхронным. Этот выбор очень важен, и вот почему. В Solid Edge ST3 конструктивные элементы можно переносить из упорядоченной части дерева в синхронную.

Действительно, концептуально в этом нет ничего сложного – просто автоматически меняется способ определения элемента: от процедуры построения система переходит к набору геометрических и размерных ограничений на граничных элементах. Проблема в том, что обратная операция невозможна: любой элемент в упорядоченной части дерева имеет свое место в иерархии – такова природа процедурного подхода, в то время как все синхронные элементы равноправны, они могут образовывать не только иерархические, но и циклические зависимости (последнее, впрочем, нуждается в проверке, которую мы сделать не можем в силу отсутствия лицензии на Solid Edge).



Кстати, и прямой перенос не так прост и очевиден для пользователя – дело в том, что при переносе элемента из упорядоченной части в синхронную Solid Edge автоматически переносит вслед за ним все родительские элементы (от которых зависит переносимый). Это косвенно говорит о том, что синхронная часть модели в Solid Edge обрабатывается до упорядоченной части.

Из этого, кстати, следует еще один недостаток текущей реализации синхронной технологии: когда пользователь создает новый элемент в синхронной части дерева, все упорядоченные элементы исчезают из модели! Понятно, что они строятся на основании синхронной части, которая может измениться, но неясно, что мешает их отображению и автоматическому пересчету в этот момент. Впрочем, этот недостаток не мешает пользоваться операциями прямого редактирования геометрии с участием граней синхронных элементов при работе с упорядоченной частью. В частности, можно связывать параметры элементов из двух частей дерева с помощью формул.

Зависимости между параметрами

Формульные зависимости – не новость в машиностроительных САПР. Действительно, одним из преимуществ параметрического моделирования является возможность определять параметры друг через друга. Например, при создании очередной призмы можно зафиксировать, что ее высота будет вдвое больше высоты ранее созданной призмы. Такие зависимости между параметрами могут быть сколь угодно сложными, включать в себя не только арифметические операции, но и произвольные функции (в том числе, определяемые пользователем или внешней программой), можно использовать свободные переменные, инженерные таблицы, правила и т.п. С одним ис-



ключением: параметры не должны циклически зависеть друг от друга. В частности, параметр конструктивного элемента, который расположен в дереве выше другого элемента, не может зависеть прямо или косвенно от его параметров.

Поскольку в Solid Edge ST3 синхронные элементы строятся раньше упорядоченных, параметры последних можно связать формулами с параметрами первых. Тогда, в частности, можно будет наблюдать удивительные эффекты при операциях прямого редактирования, которые в таком случае будут менять форму упорядоченных элементов вслед за изменением синхронных.

Мы в компании ЛЕДАС считаем, что параметрическое моделирование с помощью формул слишком ограничивает пользователя в выразительных возможностях. В частности, далеко не все зависимости можно выразить в явном виде, ведь в общем случае параметры могут быть связаны неявным уравнением (например, $x^2+y^2=1$) или даже системой уравнений. Более того, четкое выделение в каждой формуле лишь одного выходного параметра вынуждает пользователя полностью переделывать спецификацию при переходе от прямой задачи к обратной. В рамках технологии вариационного прямого моделирования инженерные переменные могут связываться друг с другом не формулами, а уравнениями. При этом не будет никаких ограничений на отсутствие циклических зависимостей между параметрами, равно как не потребуются переписывать уравнения при изменении набора входных параметров задачи.

Заключение

Давайте задумаемся над тем, что на самом деле получили пользователи Solid Edge с синхронной технологией. С одной стороны, разработчики Siemens реализовали весьма мощную и простую в использовании концепцию конструктивных элементов с декларативным заданием свойств (такие элементы они называют синхронными). Хотя самой концепции декларативных элементов на основе ограничений уже почти двадцать лет (см. Balakrishnan 1993 и Ali 1994), в популярном коммерческом продукте она была реализована впервые.

Синхронная технология позволяет пользователям САПР оперировать в терминах традиционных конструктивных элементов, задавая и редактируя их привычным способом. Наряду с этим, она обеспечивает полноценное прямое редактирование геометрии, перенос конструктивного элемента в любое место модели, а не только в пределах плоскости эскиза, независимость каждого элемента от ранее созданных, возможность перегруппировки граней в другие типы элементов. Все это открывает новые возможности параметрического моделирования, освоив которые, пользователи смогут вносить изменения в модели намного быстрее.

С другой стороны, попытка представить в одном дереве элементы двух типов (процедурные и декларативные, т.е. упорядоченные и синхронные в терминах Siemens) выглядит ненужным усложнением для пользователя. Одним махом специалисты Siemens добились того, что дерево стало выглядеть в два раза сложнее, с нетривиальной се-

мантикой копирования элементов между разными его частями (что-то можно скопировать, что-то нельзя, что-то потянет за собой другие элементы и т.п.) Возможно, разработчиками двигало желание помочь пользователям, привыкшим к традиционному подходу на основе истории построения, освоить новую синхронную технологию. Возможно, в следующих версиях Solid Edge упорядоченная часть дерева исчезнет навсегда. Ведь единственным преимуществом подхода на основе истории построения перед подходом на основе ограничений является скорость пересчета модели при изменении параметров. Однако, с развитием методов решения ограничений и появлением все более производительных компьютеров это преимущество сходит на нет и остаются одни недостатки: невозможность задания циклических зависимостей между параметрами, необходимость повторного проектирования модели при отсутствии в дереве нужного параметра, ограниченность средств прямого редактирования модели.

За синхронной технологией будущее, но зачем это будущее подавать в одной связке с устаревшим аппаратом параметрического моделирования на основе истории? Эти два подхода очень плохо стыкуются друг с другом из-за серьезных концептуальных различий, в результате комбинированное решение получается противоречивым и неестественным для пользователя. Не получится ли так, что Siemens разочарует своих пользователей чрезмерной сложностью комбинированного решения? Не лучше ли было оставить синхронную технологию в чистом виде — без какой-либо связи с традиционным подходом? Теперь ответов на эти вопросы мы не узнаем, зато своим решением Siemens открыл дорогу другим вендорам, которые могут предпочесть иные стратегии вывода аналогичного аппарата на рынок. Поживем — увидим. Мы в компании ЛЕДАС намерены принять активное участие в этом процессе.

Библиография

1. Ali, A., 1994, Declarative approach to form feature definition, M.S. thesis, Department of Mechanical Engineering, Arizona State University
2. Balakrishnan, G., 1993, Constraint based approach to product modeling, M.S. thesis, Department of Mechanical Engineering, Arizona State University
3. Menezes, D., 2010, Synchronous Technology In Solid Edge ST3. <http://www.deelip.com/?p=3618>
4. Shah, J. and Mäntylä, M., 1995, Parametric and feature-based CAD/CAM: concept, techniques, and applications. John Wiley & Sons, Inc.
5. Staples, D., 2008, Explaining 'Features' To A Traditional CAD User. <http://www.deelip.com/?p=3727>
6. Ushakov, D., 2008, Variational Direct Modeling: How to Keep Design Intent in History-Free CAD. LEDAS Ltd. (Русский перевод опубликован на isicad: «[Вариационное прямое моделирование, или как сохранить намерения проектировщика в САПР без истории построения](#)»)

Можно ли ускорить САПР в 200 раз?

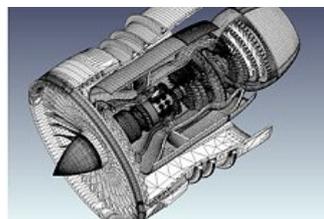
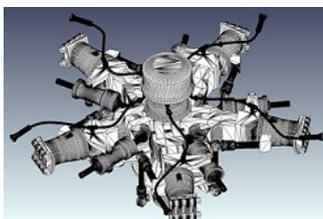
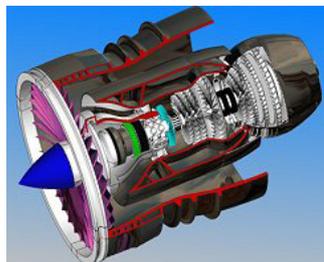
Дмитрий Ушаков

Японская корпорация [Fujitsu](#), известная широкой публике своими мониторами и ноутбуками, за которыми скрывается образ [третьего в мире](#) (после IBM и HP) глобального поставщика ИТ-услуг для бизнеса, недавно удивила мировую САПР-общественность [пресс-релизом](#) о выпуске новой версии САПР iCAD V7, которая должна поступить в продажу до конца 2010 г.

По данным компании, новая версия iCAD будет основана на САПР-процессоре («движке», CAD engine), совместно разрабатываемом компаниями Fujitsu и iCAD Limited. Этот процессор будет в 200 раз превосходить производительность существующих трехмерных САПР, позволяя обрабатывать один миллион деталей за 0.2 секунды, что открывает возможность работы с большими сборками, включающими в себя сразу механические, электрические и управляющие спецификации.

В пресс-релизе дается следующее пояснение методу, лежащему в основе существующих движков: он основан на представлении трехмерных тел небольшими участками поверхности, аппроксимирующими их форму. Видимо, речь идет о представлении куска математической поверхности [мозаичной моделью](#) - треугольной сеткой лежащих на поверхности точек; эта структура данных лежит в основе методов графической визуализации ([рендеринга](#)), т.е. отображения трехмерных моделей в двумерную картинку на плоскости монитора. Как справедливо отмечается в пресс-релизе, для большихборок такое представление трехмерной модели существенно увеличивает объем обрабатываемых данных.

Разрабатываемый Fujitsu движок использует принципиально новый метод, основанный на представлении большинства деталей с помощью математических выражений, что позволяет существенно уменьшить требуемый объем памяти для их представления. Комментируя эту новость, остановимся на двух ее аспектах: технологическом и историческом.



Обработка большихборок

С точки зрения технологии, проблема обработки (прежде всего – визуализации) большихборок действительно является чрезвычайно актуальной для разработчиков САПР. Производители профессиональных графических процессоров (GPU), таких как [NVIDIA Quadro](#), сегодня могут предложить устройства, способные визуализировать до 300 млн. треугольников в секунду. С учетом того, что за секунду надо сгенерировать несколько десятков кадров (для создания эффекта непрерывно меняющегося изображения при навигации пользователя по трехмерной модели), размер модели ограничен несколькими миллионами треугольников. [Зная](#), что триангулированная модель реактивного двигателя состоит из 1.4 млн. треугольников, несложно прийти к выводу, что визуализировать весь самолет на современной технике просто невозможно.

Однако, дело обстоит не так уж плохо, и пользователи профессиональных САПР это отлично знают. Ведь с какой стороны не смотри на самолет, сразу весь миллиард его треугольников не разглядишь, поэтому нет смысла визуализировать их одновременно. Общим местом современных САПР является возможность выбора уровня детализации при работе с большимибороками. Например, тот же двигатель при визуализации в сборке самолета может быть представлен лишь геометрией своего кожуха, а также (для корректности физических расчетов) информацией о массе, центре масс, материалах и т.п. И вместо 1.4 млн. треугольников вполне хватит нескольких тысяч для визуализации его внешней формы. Варьируя уровень детализации (например, [SolidWorks](#) автоматически выставляет минимальный уровень детализации при выполнении пользователем команд масштабирования, панорамирования, вращения), можно работать со сборками любой сложности с приемлемым уровнем производительности.

Кроме того, давно известны методы компактного представления сложных поверхностей, состоящие в их аппроксимации поверхностями подразделения. [Поверхность подразделения](#) (англ. *subdivision surface*), по сути, является той же сеткой, состоящей из многоугольников, уровень детализации которой может рекурсивно увеличиваться применением к ней алгоритма «обрезания углов». Тем самым из небольшого количества базовых точек можно получить вполне гладкое и реалистичное тело, которое иначе пришлось бы представить огромным числом треугольников. Из известных реализаций этого метода упомянем компанию [Right Hemisphere](#) с ее продуктом Deep Exploration, который позволяет существенно уменьшить размер сложной трехмерной модели при ее передаче от сервера к клиенту.

Но разработчики Fujitsu, похоже, взяли за основу другую идею, о сути которой, конечно, мы можем только до-



гадываться. Представление большинства деталей в виде математических выражений, видимо, означает переход от треугольной сетки к гибридной модели, в которой наряду с треугольниками присутствуют примитивы типа «брус», «цилиндр», «сфера» и т.п., объединяя и пересекая которые можно исчерпывающим образом описать геометрию многих промышленных деталей. Алгоритм [трассировки луча](#) (лежащий в основе многих методов рендеринга) может вполне эффективно справляться с такого рода моделями. Специалисты компании [ЛЕДАС](#) обладают многолетним успешным опытом разработки (по заказу одного из ведущих САПР-вендоров) достаточно близкого по смыслу проекта, связанного с обработкой гибридных трехмерных моделей, сочетающих треугольные сетки и твердотельные геометрические примитивы. Наши результаты и опыт свидетельствуют, что для такого типа больших и сверхбольших моделей, достижение интерактивной производительности вполне реально, особенно с использованием современных GPU. Вполне возможно, что специалисты Fujitsu пришли к тому же выводу и решили воплотить его в грядущем программном продукте.

Но что это за продукт и когда вообще 50-миллиардная корпорация начала заниматься разработкой собственной САПР?

Fujitsu и CAD: историческая справка

Прежде всего, разберемся с тем, что такое система iCAD, седьмая версия которой ожидается до конца 2010 г. Поиски в Интернете привели к японской компании [Digital Process Ltd.](#) (DIPRO), которая специализируется на разработке и продаже решений [CAD/CAM/CAE/PDM](#). Основанная в 1987 г. как подразделение Nissan Motor, в 2000 г. компания перешла под 100% контроль Fujitsu. Среди продуктов Digital Process есть трехмерная САПР [iCAD/SX](#), основной особенностью которой как раз является быстрый отклик при проектировании больших сборок, благодаря использованию оригинальной [CSG](#)-технологии. iCAD/SX [способна обрабатывать сборки](#), содержащие сотни тысяч деталей на 32-битных персональных компьютерах с 2 Гб оперативной памяти.

(Заметим, что CSG, или [конструктивная твердотельная геометрия](#), подразумевает представление объемного тела в виде набора геометрических объемных примитивов, соответствующих размеров и положений в пространстве, которые связаны между собой булевыми операциями. Видимо, CSG-представление как раз и позволяет эффективно визуализировать модели без их полной триангуляции, что вполне согласуется с нашей догадкой.)

22 октября 2009 г. на японской промышленной конференции [NATIONAL AUTOMOTIVE DIGITAL ENGINEERING CONFERENCE 2009](#) (которая впервые прошла за пределами Японии – в малайзийском городе Путраджая) Fujitsu представила DIPRO iCAD V6, о которой утверждалось, что система способна оперировать более 400 тыс. деталями в одном окне. Стоимость DIPRO iCAD в Японии составляет [1380 тыс. иен](#) (примерно 15 тыс. долларов США).

В этом месте можно было бы остановиться, но генетические связи Fujitsu с миром САПР столь прочны, что не упомянуть их хотя бы вкратце будет неправильно. Когда

американская аэрокосмическая корпорация Lockheed разработала знаменитую [CADAM](#) – одну из первых в мире коммерческих систем автоматизации черчения с помощью компьютера – она заключила соглашение с компанией [IBM](#) о ее продаже по всему миру. Эта часть истории всем хорошо известна: в 1989 г. IBM получила права на разработку CADAM, а в 1992 г. продала соответствующее подразделение в [Dassault Systemes](#) (что позволило последней основать Dassault Systemes of America Corp. и выпустить CATIA-CADAM V4, систему, которая до сих пор находит широкое применение в авиакосмической и автомобильной промышленности и поддерживается Dassault).

Но была и вторая, менее известная часть этой истории: тогда же в 1970-х Lockheed заключила соглашение с Fujitsu о продажах CADAM в Японии. Более того, когда Lockheed решила избавиться от непрофильного CADAM-бизнеса, основным кандидатом в покупателя рассматривалась именно Fujitsu, т.к. в то время она занималась сборкой IBM-совместимых мейнфреймов и успешно продавала работающую на них систему CADAM в Японии. Однако, в последний момент сделка между Lockheed и Fujitsu сорвалась, и CADAM отошла к IBM. Передав права на разработку CADAM в Dassault, IBM оставила себе ряд смежных активов (MICRO CADAM, IBM CAD и P-CAD), преобразовав их в компанию ALTIUM (позднее переименованную в Microcadam).

Продажей MICRO CADAM в Японии по-прежнему занималась компания Fujitsu, и когда в 1995 г. на этой платформе была выпущена система твердотельного моделирования [Helix](#), Fujitsu стала продавать и ее. Helix была инновационной для своего времени системой: сделанная на основе геометрического движка [Designbase](#) от Ricoh и параметрического движка [DCM](#) от D-Cubed, она обладала способностью распознавать [конструктивную концепцию](#) модели в процессе ее построения и автоматически конвертировать ее в набор геометрических и размерных [ограничений](#). Причем двумерные чертежи в этой системе ассоциативны в обе стороны с трехмерной моделью: править можно и то, и другое, а система автоматически будет поддерживать целостность данных. Ярko сверкнув на небосклоне САПР трехмерной звездой, Helix набрала базу из 90 тыс. пользователей по всему миру к 2000 г., после чего IBM решила свернуть Microcadam-бизнес в Европе и Америке, где он мешал ей продавать [CATIA](#). А в Азии эта система живет до сих пор, доказательством чему служит ее присутствие в [списке продуктов](#) на японском сайте Fujitsu.

Таким образом, Fujitsu имеет за плечами более чем 30-летнюю историю продажи разных САПР в Японии, что позволяет ей проводить мероприятия типа Fujitsu PLM User Forum 2010 и оставаться одним из ведущих поставщиков САПР/PLM на японском рынке, который так отличается от мирового. Кстати, взаимоотношения Fujitsu и САПР напоминают аналогичный роман немецкого концерна [Siemens](#) (который вышел на САПР/PLM рынок в 2007 г. после поглощения [UGS Corp.](#)), но никакой связи между японской и немецкой корпорациями нет: образованная в 1999 г. на паритетных началах компания по выпуску компьютерной техники Fujitsu-Siemens десять лет спустя перешла под 100% контроль Fujitsu.

Технологические новинки NVIDIA в 2010 году



Продукты компании NVIDIA являются значимым фактором на рынке профессионального аппаратного обеспечения, используемого в САПР. Компания активно работает над их развитием и появлением новых продуктов и решений. Представляем дайджест таких новинок за 2010 год.

Новые GPU NVIDIA Quadro на Fermi знаменуют начало эры вычислительной визуализации

27 июля NVIDIA объявила о начале эпохи вычислительной визуализации для дизайнеров, инженеров, ученых и аниматоров, представив графические процессоры (GPU) **Quadro**® на базе архитектуры NVIDIA® Fermi и новое решение NVIDIA **3D Vision™ Pro**. Новые GPU Quadro обеспечивают пятикратную производительность в 3D приложениях и восьмикратную скорость вычислительных симуляций¹, поднимая возможности профессиональных решений на новый уровень.

Решение NVIDIA Quadro Plex 7000 и графические процессоры Quadro 6000, Quadro 5000 и Quadro 4000 поддерживают подсистему масштабируемой геометрии NVIDIA® Scalable Geometry Engines и используют движки ускорения приложений NVIDIA AXE (Application Acceleration Engines), чтобы подарить пользователям максимальную производительность в широком спектре приложений компьютерного проектирования, создания цифрового контента и визуализации. Quadro 6000, производительность которого достигает 1.3 миллиарда треугольников в секунду, позволяет интерактивно работать с более сложными (до 5 раз) моделями и сценами, чем аналогичное решение предыдущего поколения.

«Quadro является выбором профессионалов №1 во всем мире уже более десяти лет. Мы также построили движки, такие как AXE, чтобы стимулировать создание приложений нового поколения», - сказал Джефф Браун (Jeff Brown), директор по профессиональным решениям в NVIDIA. «Если вы соедините эти технологии с нашей архитектурой Fermi, то получите новое семейство Quadro,

которое значительно лучше всего того, что может сегодня предложить рынок».

Дизайн с нуля для ускорения всего рабочего процесса. Сочетающий высокую скорость вычислений и передовую визуализацию, новый GPU Quadro является первым в мире профессиональным графическим решением с поддержкой коррекции ошибок (ECC) и быстрых вычислений двойной точности IEEE. Он предназначен для приложений, требующих высокой точности в обработке данных, таких как вывод медицинских изображений, анализ конечных элементов и выполнение задач из вычислительной динамики жидкостей.

«В области создания визуальных эффектов высшего класса в основе всего лежит быстрая итерация», - сказал Оливье Маури (Olivier Maury), инженер-разработчик в Industrial Light & Magic (ILM). «С новыми графическими процессорами NVIDIA Quadro мы можем получить до 8 итераций в день для симуляции сложных эффектов огня, пыли и воздуха. Это в 10-15 раз быстрее, чем раньше. NVIDIA CUDA и GPU Quadro кардинально изменили наш подход к созданию сложных визуальных эффектов».

Новые процессоры Quadro построены на промышленных стандартах, включая OpenGL 4.1, DirectX 11, DirectCompute и OpenCL. Кроме того, в Quadro использованы уникальные технологии NVIDIA, такие как движки ускорения приложений AXE (Application Acceleration Engines) и архитектура параллельных вычислений NVIDIA CUDA™. Теперь разработчики ПО могут создавать профессиональные приложения нового поколения, включающие требовательные к вычислительным ресурсам системы задачи: например, трассировку лучей, симуляцию физических эффектов, вычислительная динамика жидкостей и обработка видеоэффектов в режиме реального времени.

«NVIDIA не только совершенствует аппаратную часть, но и работает над программными инструментами, которые необходимы для стимулирования прогресса, преобразующего индустрию в целом», - сказал Роб Эндерле (Rob Enderle), главный аналитик Enderle Group. «В течение десяти лет в профессиональных решениях NVIDIA создавала инструмент за инструментом, чтобы направить развитие рынка в нужном направлении, и теперь их усилия окупаются с лихвой».



Новая линейка профессиональных решений Quadro включает:

- Системы масштабируемой визуализации:
 - Quadro Plex 7000, с 12 ГБ памяти и 896 ядрами CUDA
- Решения для настольных рабочих станций:
 - Quadro 6000, с 6 ГБ памяти GDDR5 и 448 ядрами CUDA
 - Quadro 5000, с 2.5 ГБ памяти GDDR5 и 352 ядрами CUDA
 - Quadro 4000, с 2 ГБ памяти GDDR5 и 256 ядрами CUDA
- Мобильные рабочие станции:
 - Quadro 5000M, GPU для мобильных рабочих станций с 2 ГБ памяти GDDR5 и 320 ядрами CUDA

Все продукты Quadro совместимы с новыми активными затворными очками NVIDIA 3D Vision Pro, анонсированной в тот же день, для получения стереоскопического 3D окружения высочайшего качества.

http://isicad.ru/ru/press_releases.php?press_num=13919

Настоящая совместная визуализация 3D с недоступным прежде уровнем детализации

NVIDIA® 3D Vision™ Pro и профессиональные графические решения NVIDIA® Quadro® обеспечивают высококачественную среду для работы со стереоскопическим 3D, позволяя дизайнерам, конструкторам, цифровым художникам и ученым увидеть свою работу и взаимодействовать с коллегами в настоящем 3D.

Очки 3D Vision Pro и графические решения Quadro обеспечивают простое в использовании надежное решение для визуализации 3D на целом ряде дисплеев от

обычного настольного монитора до массивной стены или комнаты на основе нескольких проекторов.

Это уникальное 3D решение объединило очки с активным затвором 3D Vision Pro и мощный пункт управления на основе радио связи с 120 МГц панелями и проекторами. Теперь профессионалы могут совместно проектировать, создавать и наслаждаться стереоскопическим 3D.

NVIDIA 3D Vision Pro представляет комбинацию беспроводных очков с активным затвором, хаба RF и продвинутого ПО, позволяющего автоматически преобразовывать различные бизнес-ориентированные приложения в настоящее стереоскопическое 3D, делая приложение более полезным, а работу с ним более результативной и продуктивной.

Супервычисления на GPU доступны по запросу на web-сервисе Amazon

15 ноября NVIDIA объявила, что впервые и крупные предприятия, и начинающие компании получают доступ к высочайшей производительности графических процессоров NVIDIA® Tesla™ через новую систему Cluster GPU Instances в рамках Amazon Elastic Compute Cloud (EC2). Этот новый сервис расширяет спектр доступных возможностей по гибким высокопроизводительным (HPC) вычислениям по запросу в Amazon Web Services (AWS).

Супервычисления стали важным инструментом в создании коммерческих продуктов – от стадии проектирования и тестирования на базе симуляций до стадии производства. Однако высокая стоимость таких систем до недавнего времени ограничивала их применение – их могли позволить себе только правительства, исследовательские лаборатории университетов и компании, готовые вложить крупные средства в такое оборудование. С доступностью графических процессоров через Amazon



EC2 компания AWS теперь предоставляет эти возможности компаниям любого масштаба.

«С приходом Amazon Cluster GPU Instances наши клиенты получают мощь высокопроизводительных вычислений, производительность и скорость графических процессоров и масштабируемые и доступные облачные среды высокой готовности, т.е. такой уровень услуг, который клиенты привыкли ожидать от AWS», - сказал Питер Де Сантис (Peter De Santis), директор по Amazon EC2. «Мы с удовольствием предоставим нашим клиентам мощь графических вычислений и с нетерпением ждем новых открытий, которые станут результатом этой работы».

«Возможность проводить большее количество симуляций с более высокой детализацией, с моделью ценообразования по запросу и масштабируемостью Amazon EC2, позволяет компаниям создавать более надежные, безопасные и качественные продукты», - сказал Энди Кин (Andy Keane), директор по бизнесу Tesla в NVIDIA. «Супервычисления на GPU предоставляют пользователям гибкие вычислительные возможности благодаря AWS, которые позволяют им проводить объем вычислений в соответствии с запросами пользователей».

На архитектуру массивно параллельных вычислений NVIDIA® CUDA™, на которой основаны все текущие процессоры компании, уже переведено сотни приложений. Приложения с ускорением CUDA выигрывают от поддержки сотен ядер в GPU, так как скорость вычислений в некоторых случаях на порядки больше по сравнению с обычными процессорами. К приложениям, которые готовы к использованию на Amazon Cluster GPU Instances, относятся RealityServer® (интерактивный фотореалистичный рендеринг) от mental images и Mathworks MATLAB (лучшая среда для вычислительных задач)

Графические процессоры NVIDIA Tesla, специально созданные для высокопроизводительных вычислительных сред, обеспечивают кардинальный прирост производительности в широком спектре HPC-задач, включая получение новых лекарств, проектирование продуктов, структурный анализ, финансовые симуляции, видеокодирование, моделирование ураганов и цунами, изучение раковых заболеваний, моделирование автомобилей и даже изучение образования галактик.

http://isicad.ru/ru/press_releases.php?press_num=14105

NVIDIA представила решения для бизнеса NVS: высокая четкость на восьми мониторах

1 декабря, 2010 NVIDIA объявила о доступности графического решения для бизнеса [NVIDIA® NVS™ 300](#) – графического процессора для бизнеса, который обеспечивает исключительную четкость изображения на восьми мониторах при минимальном потреблении энергии.

Обеспечивая эффективность энергопотребления почти на 25% выше¹, графический процессор NVS 300 нацелен на критически-важные коммерческие задачи – от центров управления до биржевых залов и цифровой рекламы.

Бренд NVIDIA NVS стал стандартом для многоэкранных вычислительных приложений в бизнесе благодаря простоте развертывания, разумной цене и энергоэффективности.

Графический процессор NVS 300 упрощает IT-администрирование и предлагает самую широкую поддержку мониторов в низкопрофильной и компактной видеокарте. Независимо от типа дисплея (ЖК, DLP или плазма) и типа системы (стандартный корпус башенного типа, рабочая станция или компактный корпус) NVS 300 обеспечивает лучшее качество изображения по VGA, DVI, DisplayPort и HDMI в разрешении до 2560x1600.

Благодаря новой технологии [NVIDIA Mosaic™](#) и ПО [nView® Desktop Management](#), которые поддерживают одно- и многоэкранные среды, графический процессор улучшает продуктивность работы за счет эффективного управления рабочим столом Windows на нескольких мониторах. Технология NVIDIA Mosaic обеспечивает плавное развертывание панели задач и прозрачное масштабирование любых приложений на нескольких мониторах до восьми. Технологию NVIDIA Mosaic можно применить и для большего количества независимых мониторов или одного экрана высокого разрешения, подключив одну или несколько карт NVS 300.

«Процессор NVS 300 создан для требовательных компаний, которым нужна высокая надежность, повышенная управляемость и высочайшая ценность», - сказал Джефф Браун (Jeff Brown), директор по профессиональным решениям NVIDIA. «Поддержка устаревающих и современных типов мониторов позволяет плавно обновлять оборудование без нарушения существующих сложных установок».

Создано NVIDIA в соответствии с высочайшими стандартами качества

Графический процессор NVS 300 создан и поддерживается компанией NVIDIA, чтобы обеспечить надежную работу и максимальное время безотказной работы для самых требовательных рабочих сред. NVIDIA также предоставляет пользовательскую поддержку с персональным сервисом для корпоративных клиентов.

Графический процессор NVS 300 имеет сертификат EnergyStar и обеспечивает исключительную эффективность потребления энергии благодаря встроенной технологии управления питанием, гибко изменяя подачу энергии в зависимости от работающих приложений без ущерба производительности. Надежная конструкция с пассивным охлаждением обеспечивает ультратихую работу и повышает срок службы продукта.

http://isicad.ru/ru/press_releases.php?press_num=14136

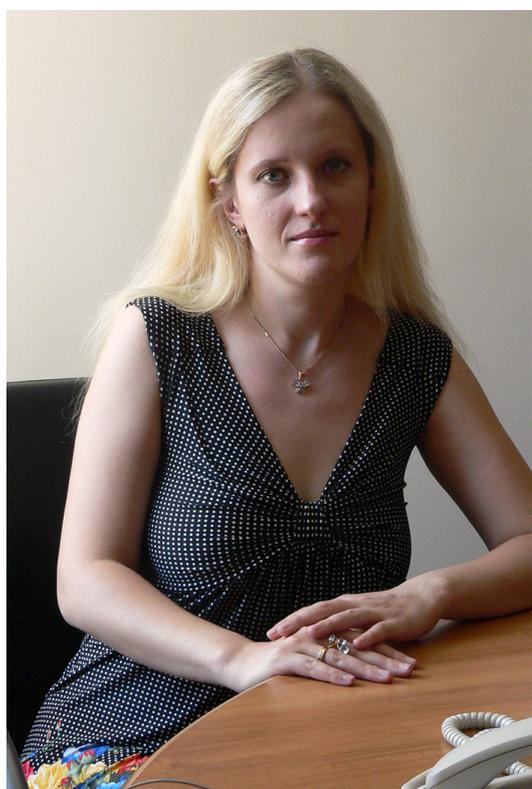


Фантазия наяву, или что такое 3D-принтеры компании Z Corporation



Z CORPORATION®

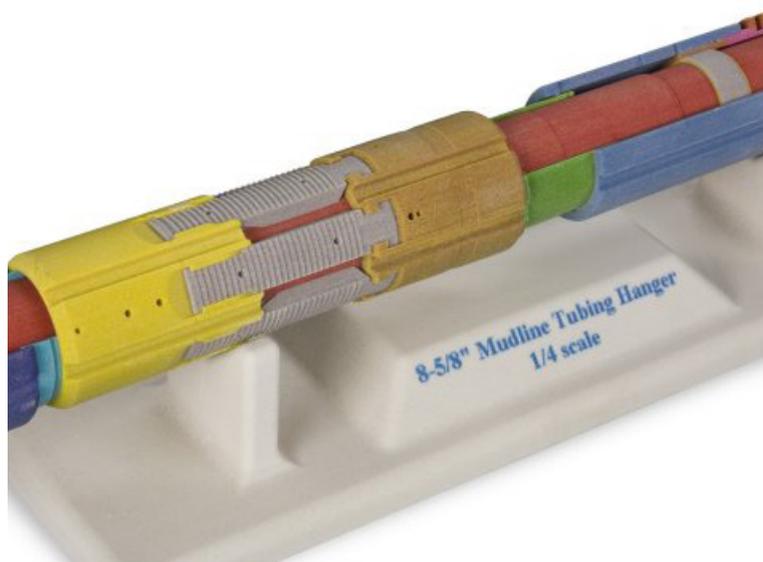
Интервью Веры Семеновой



Технология 3D-печати достаточно нова в России. Прежде чем поговорить о достижениях, расскажите, что же такое 3D-принтер вообще?

Первые 3D-принтеры – устройства для изготовления трехмерных моделей и прототипов – появились сравнительно давно. Еще в середине 80-х была сформулирована концепция послойной «печати» (или «выращивания») объемных предметов, положенная в основу подобных устройств. А применяющиеся технологии (основанные на различных принципах и предполагающие использование различных типов расходных материалов) разработаны в конце 80-х – начале 90-х годов. 3D-принтер любого типа, вне зависимости от его конструкции и технологии печати, призван устранить ручной труд при создании моделей будущих изделий. Кропотливую работу, которую отдел конструкторского бюро или макетная мастерская выполняли бы несколько дней, недель или даже месяцев, 3D-принтер способен проделать за считанные часы, будь то макет архитектурного сооружения, прототип узла механизма или модель потребительского изделия. При использовании правильной компьютерной модели автоматически исключается риск появления ошибок, связанных с действием «человеческого фактора». К слову, именно на 3D-печати могут проявиться изъяны начального компьютерного проектирования.

С момента основания компания Consistent Software Distribution (CSD) специализируется на создании и внедрении программного обеспечения, предназначенного для автоматизированного проектирования. В начале 90-х годов CSD одной из первых начала поставлять широкоформатное оборудование и программное обеспечение для САПР на рынок инженерных систем, рекламы, дизайна и графики. Компания занимает лидирующие позиции в развитии и освоении инновационных технологий. Одной из новейших технологий, предлагаемых CSD, стала трехмерная печать от компании [Z Corporation](#). Вера Семенова, руководитель направления 3D-технологий Consistent Software Distribution, ответила на вопросы [isicad.ru](#).



В каких отраслях находят применение 3D-принтеры?

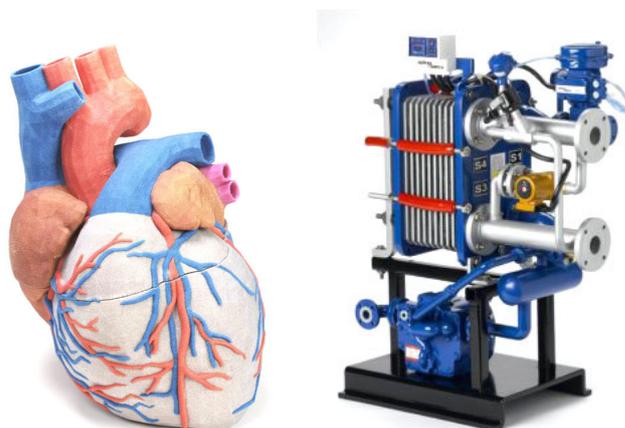
Основные пользователи 3D-принтеров Z Corporation – конструкторские бюро, занимающиеся проектированием в различных отраслях. Среди крупных клиентов компании много широко известных фирм и организаций: 3M, Black&Decker, Cisco, Continental Tire, IBM, LG Electronics, MIT, NASA, Pratt & Whitney, Puma, Reebok, Rolls-Royce, US Army. Типичные области применения 3D-принтеров – это архитектура, геоинформационные системы и геология, промышленный дизайн и машиностроение, медицина, сферы художественного и театрального искусства, образование.

При помощи 3D-принтера можно изготовить архитектурный макет здания целиком или его отдельные элементы для последующей склейки, макет микрорайона или коттеджного поселка с инфраструктурой.



В сфере геоинформационных систем и геологии 3D-принтеры позволяют воспроизводить ландшафт, городские карты, схемы подземных коммуникаций – всего за несколько часов, с высоким уровнем детализации и при очень низкой себестоимости.

В промышленном дизайне и машиностроении 3D-принтер может использоваться для создания прототипов и концепт-моделей будущих потребительских изделий или их деталей. Такие модели успешно выполняют презентационные функции и служат экспериментальным целям – например, выяснению аэродинамических характеристик кузова автомобиля или фюзеляжа летательного аппарата.



3D-принтер существенно облегчит изготовление и примерку медицинских протезов, а также создание муляжей органов пациента для врачебной подготовки к ответственным операциям.

В сфере искусств нередко требуются точные копии различных предметов, муляжи редких музейных экспонатов, в образовательной сфере – наглядные пособия для школьников и студентов. 3D-принтеры незаменимы при освоении проектирования, моделирования, промышленного дизайна. Они приходят на помощь студентам, повышают качество обучения и знакомят с новейшими технологиями.

Приведите, пожалуйста, примеры внедрения технологий трехмерной печати на российских предприятиях.

Таких примеров множество. Так, в рамках внедрения сквозного цикла производства изделий в Опытном конструкторском бюро машиностроения им. И.И. Африкантова отрабатываются технологии изготовления изделий методом точного литья из жаропрочных нержавеющей сталей по выжигаемым моделям, выращенным на принтерах компании Z Corporation.

Санкт-Петербургский институт ТОМС-Инжиниринг использует 3D-принтер при проектировании заводских комплексов, зданий и горнодобывающих сооружений.

Компания «Паблик Маркет» из подмосковного Ногинска использует 3D-принтер для создания трехмерных рельефных глобусов и предоставляет услуги трехмерного прототипирования широкому кругу заказчиков.

Компания «Владимирская тара» приобрела устройство для изготовления моделей будущих бутылок перед запуском в серийное производство. Питерская компания «Инвент» является чуть ли не пионером в оказании услуг 3D-печати и специализируется на архитектурных макетах.

Наши трехмерные принтеры наравне со спортсменами готовятся к Олимпиаде 2014 года. В Новороссийске компания «Архитектурная мастерская Макеты и модели» с помощью 3D-принтеров Z Corporation проектирует гостиничные комплексы для Олимпиады в Сочи.

С каждым месяцем этот список растет вместе с популярностью технологии прототипирования.

Есть ли особенности в технологии, предлагаемой Z Corporation? Z Corporation, созданная в 1994 году и выпустившая свой первый 3D-принтер в 1996-м, владеет лицензией на использование технологии трех-



мерной печати 3DP, с 1989 года разрабатываемой в Массачусетском технологическом институте (MIT). Эта технология, базирующаяся на обычном принципе струйной печати, отличается простотой, эффективностью, скоростью изготовления и низкой себестоимостью продукции.

В качестве строительного материала для выращивания трехмерной модели применяется композитный порошок, по свойствам схожий с гипсом. Основным инструментом служит струйная печатная головка серийного производства Hewlett-Packard. Вместо чернил головка использует бесцветный клеевой состав. После печати одного поперечного сечения дно камеры опускается на толщину слоя порошка и процесс повторяется: засыпается новый слой, по которому клеем печатается рисунок следующего сечения модели. Клей скрепляет частицы порошка, формируя в рабочей камере объемную фигуру, созданную из отпечатанных поперечных сечений исходной трехмерной модели. Когда отпечатан последний слой-сечение, камера автоматически нагревается, чтобы высушить клей, а не запечатанный клеем порошок откачивается обратно в емкость, из которой он подавался.

В некоторых моделях используются материалы, выдерживающие температуру расплавленного металла, то есть на принтере теоретически можно изготавливать формы для литья. Существует также материал, который после обработки эластомером становится эластичным и фактически приобретает физические свойства резины.

В чем преимущества такой технологии?

Преимущества технологии 3DP и принтеров Z Corporation по сравнению с техникой, где используются жидкие или расплавленные полимеры, напрямую связаны с простотой описанной выше схемы, а прежде всего с высочайшей скоростью построения моделей. Недорогие порошкообразные материалы снижают себестоимость производства модели (она составляет от 6 руб. за 1 см³) и не выделяют при печати токсичных веществ, что позволяет использовать такие устройства в обычном офисе, где нет систем дополнительной вентиляции. Кроме того, автоматическое удаление из камеры излишков порошка для их повторного использования делает процесс чистым и экономичным.

Отдельного комментария заслуживает эргономичность технологии: печатные головки могут перемещаться по всей поверхности слоя порошка, независимо от формы конкретной модели. Это позволяет одновременно печат

ать несколько изделий, расположив их наиболее компактным образом по всему объему камеры.

Во время печати модель со всех сторон окружена незапечатанным порошком, что позволяет создавать фигуры самой сложной формы. Отлаженная технология термальной струйной печати гарантирует надежность и высокое разрешение, необходимое для создания моделей с мелкими деталями.

И, безусловно, самое интересное достоинство принтеров Z Corporation – это возможность печати разноцветных моделей. В этом случае в дополнение к головке, печатающей прозрачным клеем, используются одна или несколько головок, окрашивающие порошок в нужный цвет. Это большое преимущество перед некоторыми трехмерными принтерами других компаний-производителей, окрашивающими модель лишь в один из цветов предложенной палитры

Что такое процесс ZCast?

Процесс ZCast обеспечивает литье металлов в формы, напечатанные на одном из устройств линейки 3D-принтеров Z Corporation. Эта технология дает возможность распечатывать полые литейные формы или втулки для них. По традиционной технологии такие формы создаются в два этапа: сначала выполняется печать заготовок, а затем эти заготовки используются для создания литейных форм. Если речь идет о литье в песок, набор заготовок применяется при создании отпечатков в песке. При литье по выплавляемым моделям восковые заготовки требуются для последующего создания керамической формы. Процесс ZCast позволяет исключить этап производства заготовок.

Изготовление прототипов литейных форм с использованием традиционных методов может занять несколько недель и оказаться очень дорогостоящим. На практике такая ситуация зачастую делает изготовление прототипов невозможным или резко ограничивает их количество. ZCast существенно сокращает временные и производственные затраты.

Расскажите о модельном ряде 3D-принтеров Z Corporation.

Сегодня модельный ряд устройств компании Z Corporation для 3D-печати представлен следующими моделями принтеров: ZPrinter 310 Plus, Spectrum Z 510, ZPrinter 450, ZPrinter 650, ZPrinter 350 и новинкой 2010 года – машиной для создания пластиковых моделей ZBulder Ultra.

Два первых устройства, ZPrinter 310 Plus и Spectrum Z 510, – не самые современные. В них отсутствует система



автоматической сушки моделей после печати и система автоматического удаления оставшегося порошка из камеры. Однако, несмотря на определенные неудобства, вызванные отсутствием автоматике, область их применения несколько шире, чем у других моделей.

ZPrinter 310 Plus – монохромный принтер; он имеет только одну печатную головку, предназначенную для печати клеем по порошку. Единственный способ получить на этом принтере трехмерную модель с цветом, отличным от цвета исходного материала, – изменить цвет самого клея, смешав его в нужных пропорциях с клеем триадных цветов. С другой стороны, этот аппарат, самый недорогой из линейки принтеров Z Corporation, пользуется устойчивой популярностью.

Spectrum Z 510 – наиболее универсальный принтер Z Corporation, позволяющий получать как твердые цветные модели для презентаций и тестирования, так и гибкие модели или формы для литья металлов. Принтер имеет четыре печатные головки, наносящие прозрачный клей и цветные краски триады С, М и Y. В Spectrum Z 510 отсутствует черный цвет (как и у ZPrinter 450), но качество цвета у отпечатка с этого устройства лучше, чем у выполненного на ZPrinter 450, – в силу более высокого разрешения печати (600x540 dpi).

ZPrinter 450 – один из самых доступных цветных принтеров компании. Он использует две печатные головки: одну для печати прозрачным клеем, другую для печати цветных красок триады (С, М, Y). В качестве второй печатной головки применяется стандартный картридж HP 57, обычно использующийся в недорогих настольных принтерах HP Deskjet и PhotoSmart.

Более современный **ZPrinter 650** имеет почти вдвое больший формат печати (254x381x203 мм против 254x203x203 мм у ZPrinter 310 Plus и ZPrinter 450), большее разрешение (600x540 dpi против 300x450 dpi) и пять печатающих головок, поставляющих прозрачный клей и полный набор триадных цветов (С, М, Y, К). Модели, полученные с помощью ZPrinter 650, отличаются насыщенностью цвета.

ZPrinter 450 и 650 оснащены полным набором автоматике для удаления неиспользованного порошка из камеры и сушки отпечатанных моделей. Единственное ограничение установлено на использование исключительно композитных материалов для создания твердых моделей и прототипов.

ZPrinter 350 – первый монохромный автоматизированный трехмерный принтер. Идеальный выбор для организаций, которые ищут оптимальный способ быстрого создания монохромных моделей в условиях офиса.

ZBuilder Ultra – самая новая модель, появившаяся на рынке в мае 2010 года. Она предназначена для быстрого прототипирования и обеспечивает построение высококачественных функциональных моделей. Цена принтера втрое ниже, чем у устройств, имеющих сходные характеристики. В отличие от предыдущих «струйных» моделей, ZBuilder Ultra выполняет построение трехмерных деталей аддитивным методом с использованием проектора с высокой разрешающей способностью и цифровой обработкой света (DLP) для отверждения жидкого фотополимера.

Насколько сложна работа с 3D-принтерами? Требуется ли для этого специальная подготовка?

В эксплуатации 3D-принтеры Z Corporation достаточно просты: от пользователя требуется открыть в специальной программе ZPrint, поставляющейся в комплекте с принтером, файл с моделью в одном из популярных форматов для 3D-печати. Затем модель нужно расположить в объеме камеры для печати, при необходимости изменив масштаб модели, и запустить печать. При печати задается толщина слоя, числом поперечных сечений определяется количество слоев. Программа рассчитывает приблизительное время работы и приблизительный расход всех материалов, которые потребуются для работы. Эти данные пригодятся для расчета стоимости печати, если модель изготавливается по коммерческому заказу стороннего клиента, а не для внутреннего использования на собственном предприятии. При необходимости перед печатью модель можно отредактировать в программе ZEdit: назначить или изменить цвет поверхностей, добавить метки и комментарии, которые должны быть напечатаны на деталях модели. Усовершенствованная версия программы – ZEdit Pro – обладает еще большим набором возможностей при допечатной подготовке трехмерной модели.

Для пользователя сам процесс печати мало чем отличается от эксплуатации обычных принтеров: на мониторе появляется диалог с индикатором прогресса, полоса которого движется слева направо по мере готовности отпечатка. Скорость печати составляет 2-4 слоя в минуту, или примерно 25-50 мм в час.

В каких программах можно готовить модели для 3D-печати?

Использовать можно практически любую CAD/CAM/CAE-систему или пакет трехмерного моделирования, позволяющие создать твердотельные или поверхностные модели с замкнутой оболочкой и записать модель в одном из форматов для 3D-печати: STL, PLY, VRML. Очень популярный формат 3DS программное обеспечение ZPrint и ZEdit читает напрямую, причем с учетом цвета и текстурирования.

Специально для применения в медицине компания Z Corporation предлагает специализированное программное обеспечение MimicsZ. Как правило, врачи не имеют опыта построения 3D-моделей, тем более по данным МРТ или рентгенограммам. MimicsZ максимально упрощает эту работу для неспециалистов в трехмерном моделировании.

И, наконец, где в России можно получить консультации и приобрести 3D-принтеры Z Corporation?

Если вас заинтересовала наша продукция, вы можете запросить информацию о региональных дилерах, заполнив форму на специализированном портале www.print3d.ru. Наши специалисты обязательно с вами свяжутся и пригласят протестировать аппарат.

Облака

Онлайновый КОМПАС — в руках isicad

Владимир Малюх

Как известно из [«утечки»](#), опубликованной [Cnews](#), АСКОН на форуме isicad-2010, который пройдет 21 сентября в Москве, официально объявит о коммерческой доступности онлайн-версии КОМПАСа. Сейчас сервис находится в тестовом и демонстрационном режиме, АСКОН любезно предоставил isicad.ru возможность протестировать систему своими руками.

Итак, первые впечатления, буквально с пылу, с жару. В этой заметке не буду касаться новинок, появившихся в 12-й версии, остановлюсь на особенностях (или их отсутствии, если угодно) присущих именно онлайн-версии.

Без инсталляции

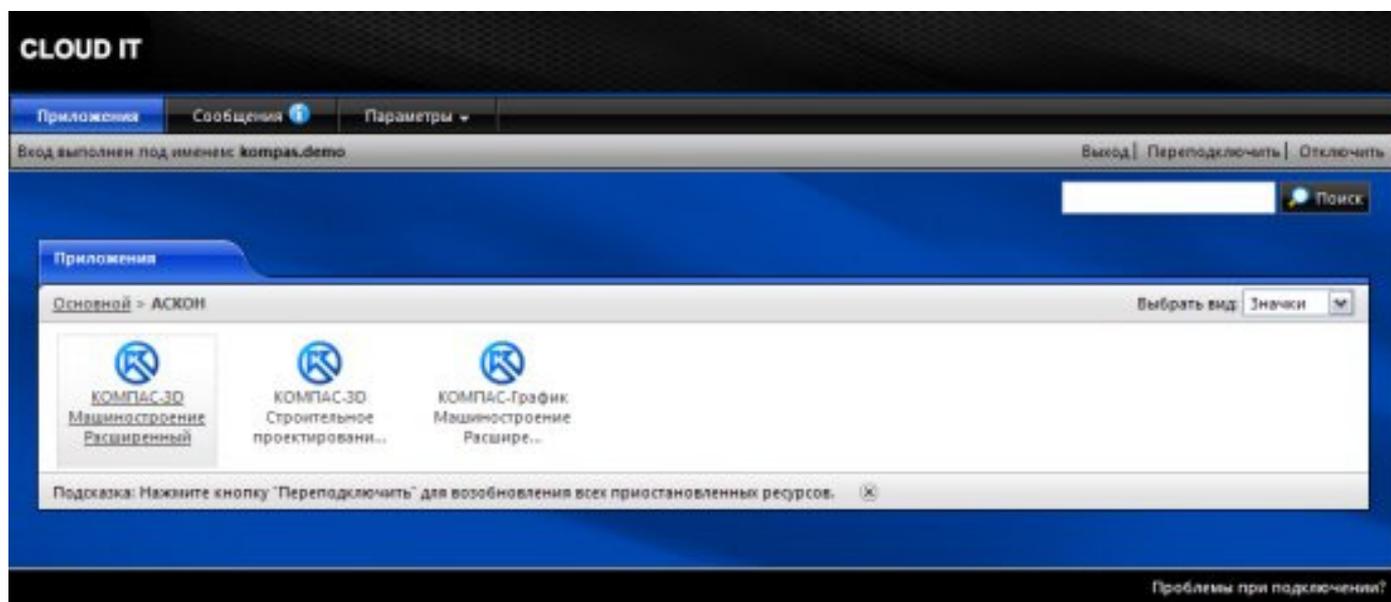
Действительно – устанавливать сам КОМПАС на ваш ПК не надо, он работает на [ЦОД](#), предоставляемом компанией Cloud IT. Тем не менее, вам придется установить небольшой (11Мб в дистрибутиве) плагин к браузеру и

один раз перегрузить компьютер. Дальше – все просто, вводите логин, пароль, выбираете в папке АСКОН требуемое приложение: КОМПАС-3D для машиностроительного или строительного проектирования либо КОМПАС-График.

На экране появляется новое окно, представляющее собой виртуальный дисплей, в котором «запущен» КОМПАС. Для любопытных, сервер, на котором реально исполняется программа работает под управлением Windows Server 2003 Enterprise Edition.

Интерфейс

Пользовательский интерфейс и поведение онлайн-версии КОМПАСа ничем не отличается от локального – привычные панели кнопок, меню, диалоговые окна, горячие кнопки. Точно так же работает встроенная справка. С точки зрения работы с файлами – для вас все выглядит так, что вы работаете на другом компьютере с его



собственной файловой системой и структурой папок. Из придинок отмечу только то, что пока онлайн версия не работает с 3D манипулятором. Печать на локальном принтере также не отличается от работы с локальной версией.

Работа инструментов по созданию и редактированию деталей, сборок и чертежей полностью аналогична тому, как если бы я работал с программой, установленном на моем ПК.

Что примечательно – если по какой-то причине вы прервали сессию на своем ПК, например выключили его, сессия в КОМПАС на сервере остается «живой» и при следующем логине в Cloud IT вы окажетесь ровно в том же контексте работы.

Производительность

Запускается онлайн КОМПАС практически мгновенно, по сравнению с запуском аналогичных систем с локального диска. При этом одна сессия КОМПАС потребляет всего около 29Мб оперативной памяти, даже если вы загрузите несколько сложных моделей и чертежей одновременно – таким образом, с ней можно работать даже на маломощных нетбуках. Скорость перерисовки вполне комфортная и, главное, больше не зависит от производительности графической карты вашего ПК. Скорость регенерации 3D моделей – очень высокая, правда я не знаю, сколько было еще пользователей в момент моих тестов.

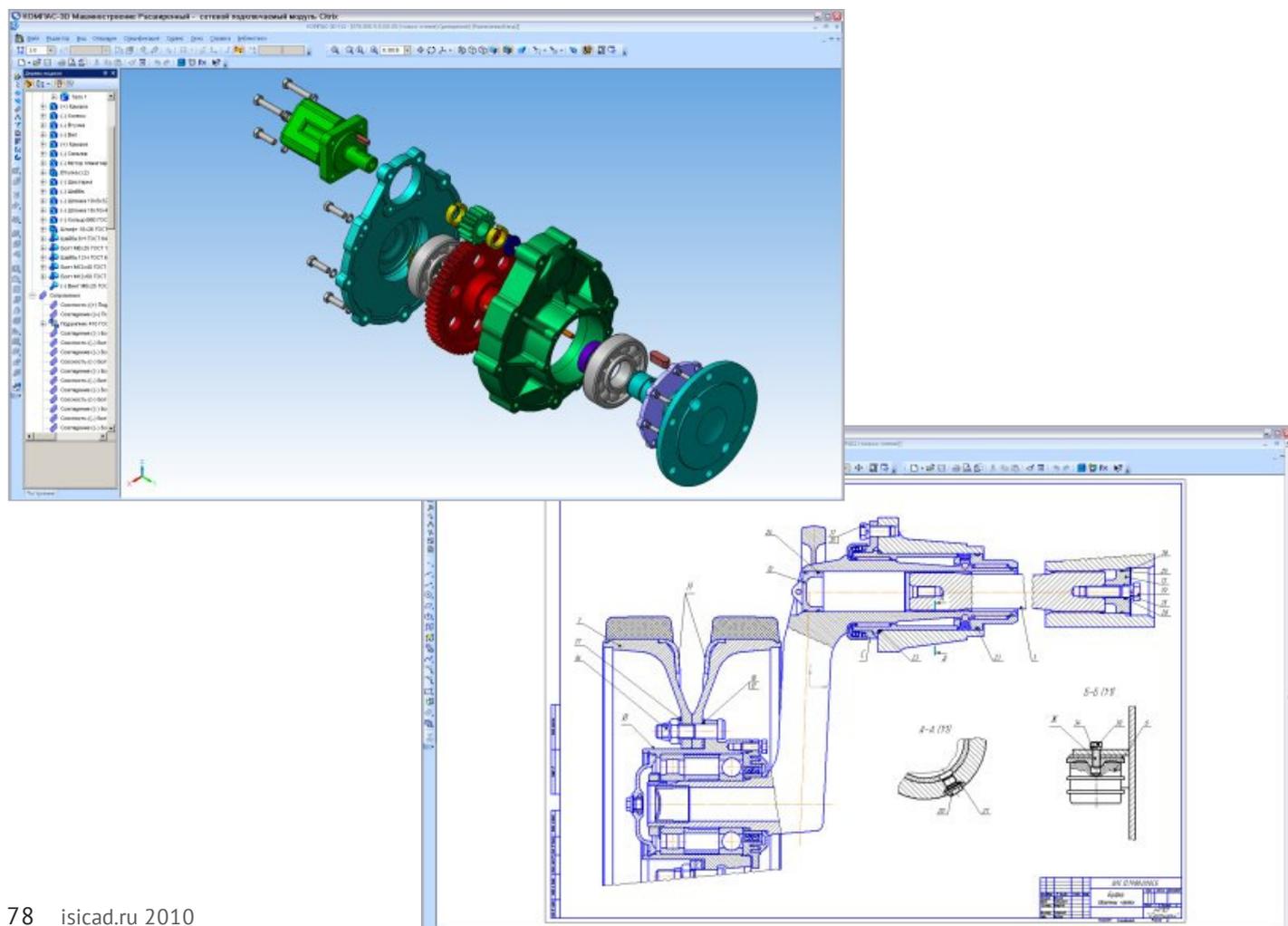
Замечания

Небольшая заминка – максимальный размер окна виртуального дисплея ограничен и немного меньше размера моего реального дисплея. Возможно, это управляется какими-то настройками на стороне администраторов ЦОД.

Неясно, как в онлайн версию загрузить модели и чертежи с локального ПК, а также как получить к себе данные с сервера. Возможно это ограничения демонстрационной версии.

В заключение

Общее впечатление – сугубо положительное. Система работает стабильно и быстро при минимуме потребляемых ресурсов локального ПК, что не может не привлекать внимание. Те замечания, что у меня появились, скорее всего, устраняются настройками на стороне администраторов ЦОД. То, что АСКОНу и Cloud IT удалось создать такое решение, говорит о зрелости технологии и специалистов. Не берусь предсказывать, насколько востребованным онлайн решение будет на российском рынке в ближайшее время, но было бы любопытно посмотреть на реакцию и зарубежных пользователей тоже – там тема облачных вычислений раскрыта больше. Мы продолжим тестирование онлайн КОМПАС и будем сообщать о его результатах.





Как заставить САПР летать: обзор технологий облачных вычислений

Дмитрий Ушаков

Как заставить САПР летать: обзор технологий облачных вычислений

[Облачные вычисления](#) – это неизбежное будущее [САПР](#). Причем, самое ближайшее будущее. По крайней мере, именно это дружно предрекают все эксперты отрасли. Да и сами вендоры спешат оправдать высказываемые ожидания.

Самая свежая новость здесь – анонс грядущей версии [CATIA on the Cloud](#), которая - на основе платформы V6 PLM – будет доступна уже до конца 2010 г. Ранее компания [Dassault Systemes](#) уже показывала [SolidWorks](#) в облаках (на конференции пользователей [SolidWorks World 2010](#)), а не так давно объявила о [доступности своей облачной технологии](#) для других разработчиков, которые могут лицензировать ее у дочерней компании [Spatial](#).

Компания [Autodesk](#), лидер в архитектурно-строительных САПР и массовых решений для машиностроения, объявила о своей облачной стратегии еще в 2008 г., а в 2009 сделала пару конкретных шагов в ее реализации. Во-первых, [запустила Project Twitch](#), в рамках которого обеспечивается доступ к флагманским продуктам компании [AutoCAD](#), [Inventor](#) и [Revit](#) через Интернет. Для работы не требуется загружать и устанавливать

программное обеспечение, достаточно лишь браузера. Во-вторых, выпустила [Project Butterfly](#) – приложение, позволяющее в реальном времени работать в веб-среде с файлами [DWG](#) - просматривать, редактировать, обсуждать с коллегами и клиентами – опять же без необходимости загрузки и установки на компьютер какого-либо ПО. Уже в текущем году Autodesk упрочила свои позиции лидера среди САПР-вендоров в области облачных вычислений, [анонсировав бета-версии первых облачных приложений для инженерных расчетов Centaur и Cumulus](#).

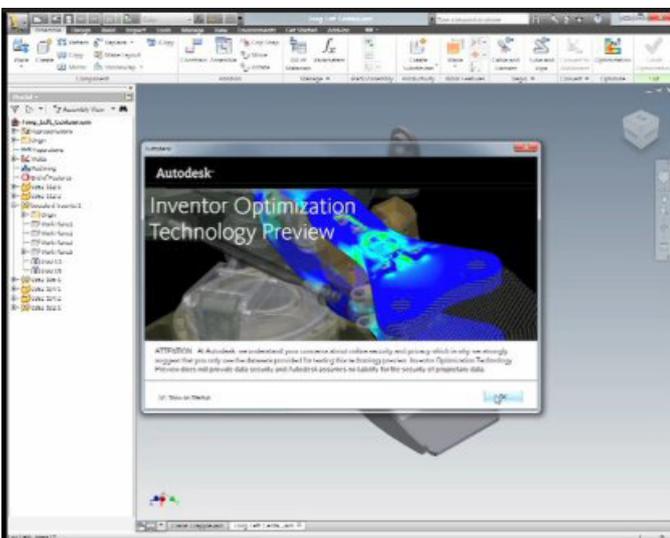
Лидер отечественного сапростроения компания АСКОН вообще опередила всех в мире, [объявив о старте собственного проекта CAD@ONLINE еще в 2008 г.](#)

Облачные вычисления становятся темой номер 1 на многих САПР-конференциях, где обсуждаются самые разные их аспекты. Перечислим лишь самые волнующие темы:

- Возможность избежать покупки лицензии, оплачивая лишь конкретное время работы
- Отсутствие необходимости устанавливать конкретную САПР на свой компьютер, а затем обновлять ее до новых версий
- Запуск конкретной САПР из всех возможных операционных систем на самых разных устройствах вплоть до смартфонов, что навсегда снимает проблему отсутствия нужной САПР для требуемой платформы
- Возможность хранить собственные данные на том же сервере, где ведутся вычисления, и обмениваться ими с другими пользователями
- Возможность фотореалистичного рендеринга трехмерной модели в реальном времени на обычных ноутбуках и смартфонах
- Мгновенные инженерные расчеты
- Совместная работа онлайн

За подробными комментариями экспертов читателям [isicad.ru](#) лучше обратиться к материалу моего коллеги Владимира Малюха [«Эксперты отрасли об облачных вычислениях»](#); а настоящий материал посвящен обзору технологий, которые используют различные САПР-вендоры для облачных вычислений.

Вообще, термин *облачные вычисления* (от англ. *cloud computing*) используется для обозначения способа вычислений на компьютере с использованием динамически масштабируемых виртуализируемых ресурсов. Приложения в рамках облачных вычислений обычно доступны

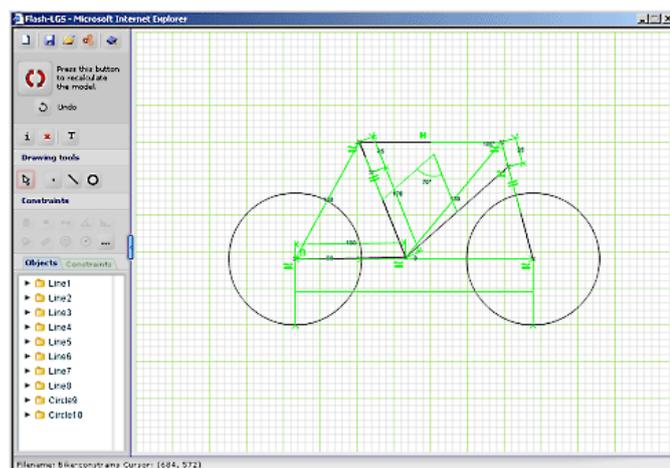


через веб-браузер, а сами программы и файлы данных хранятся на серверах. Слово «облако» используется в данном случае как метафора для обозначения Интернет/интранет. Перекладывая вычислительную нагрузку на сервер, пользователь может получать доступ к высокопроизводительным приложениям с клиента, запущенного на почти любом устройстве. Таким образом, в основе облачных вычислений лежит архитектура клиент-сервер.

Еще одной важной архитектурной характеристикой облачных вычислений является отсутствие необходимости установки ПО на устройство клиента (настольный компьютер, ноутбук, нетбук, смартфон). Правда, вместо этого обычно требуется установить тот или иной модуль расширения к веб-браузеру, но, во-первых, такой модуль установить намного проще, а во-вторых, будучи установленным, часто он может обслуживать разные приложения.

В переходный период, когда пользователи еще не готовы работать «в облаках» (известный блогер Дилип Менезес [предрекает](#), что этого не произойдет до тех пор, пока Интернет-подключение не станет таким же доступным, привычным и надежным, как электричество), многие вендоры используют облачные вычисления для того, чтобы позволить пользователям ознакомиться со своими программами без необходимости их установки на компьютер. Российская компания [ЛЕДАС](#) запустила подобный сервис еще в 2006 г., [разработав на основе технологии Adobe Flash демо-приложение Flash-LGS](#), позволяющее любому пользователю оценить мощь аппарата параметрического черчения на основе [геометрических ограничений](#). Технически приложение реализует типичный клиент-серверный сценарий: клиент здесь моделирует двумерные геометрические примитивы и отвечает за взаимодействие с пользователем, а сервер осуществляет расчеты (решает заданные пользователем ограничения с помощью геометрического решателя [LGS 2D](#)), а также позволяет хранить созданные параметрические чертежи для их последующего использования.

В 2007 г. израильский стартап Visual Tao использовал ту же технологию Flash для разработки web-редактора DWG-файлов, аналогичного по функциональности [AutoCAD](#), который планировалось продавать согласно концепции [SaaS](#) (ПО как услуга). Серверная часть здесь использовалась для хранения файлов и для организации совместной работы нескольких пользователей над од-



ним чертежом. (С 2010 г. данный продукт известен как [Autodesk Project Butterfly](#).)

Российская компания [Cadezy](#) начала разработку аналогичной системы в 2009 г. Взяв за основу платформу для создания приложений DWGdirect, компания планировала создать две версии AutoCAD-подобного приложения: DeskCAD для Windows, Mac OS и Linux, а также WebCAD, запускающуюся в окне браузера. За хранение чертежей должна была отвечать Data Storage System, доступ к которой можно было получать как из DeskCAD, так и из WebCAD (и даже из AutoCAD – с помощью специального плагина). Разработчики Cadezy планировали к реализации ряд подлинно революционных идей в области облачных вычислений. Например, модульность WebCAD – при работе пользователя система должна была автоматически подгружать модули с требуемой функциональностью. Или специальный сервис On-Line Plugin And Extensions Shop, представляющий из себя Интернет магазин наподобие AppStore, где сторонние разработчики смогут создавать и размещать свои приложения, а пользователи смогут приобретать или брать их в аренду приложения. К сожалению, все это так и не было реализовано – выпустив альфа-версию WebCAD, компания Cadezy прекратила свое существование, не сумев привлечь требуемые инвестиции для разработки.

Образованная в 1999 г. канадская компания [Aftercad](#) сначала специализировалась на трансляции CAD-данных из проприетарных форматов в SVG - формат, позволяющий публиковать двумерные чертежи в Интернет. Постепенно развивая свой бизнес, разработчики пришли к модели облачных вычислений, позволяющих пользователям обмениваться CAD-данными в разных форматах, публиковать их в веб и организовывать совместную работу над ними. Запатентованная технология Aftercad WebView обладает следующими чертами:

- Поддержка форматов DWG (2D) и COLLADA (3D)
- Безопасность: CAD-данные никогда не покидают сервер
- Поддержка разных устройств; для работы из веб-браузера не требуется установка дополнительных плагинов, ActiveX или Java-модулей
- Быстродействие при передаче CAD-файлов через Интернет
- Поддержка неограниченного числа уровней визуализации
- Развитый набор средств разметки, проведения измерений и организации совместной работы

Для работы с WebView требуется web server IIS 6.0 и ASP.NET 3.5. Фотореалистичный рендеринг трехмерных моделей выполняется на серверной части.

Aftercad Live Web представляет собой решение для публикации двумерных и трехмерных CAD-данных. Пользователь может загрузить свои файлы на сервер, преобразовать их в нужный формат, пригласить других пользователей аннотировать их.

В январе 2010 г. Aftercad и [Альянс по Открытому Проектированию](#) заключили [соглашение о совместной разработке инструментов для визуализации CAD-данных через web](#): вскоре эти технологии станут доступны всем 2000 компаниям-членам альянса, позволяя последним создавать широкий спектр облачных приложений.

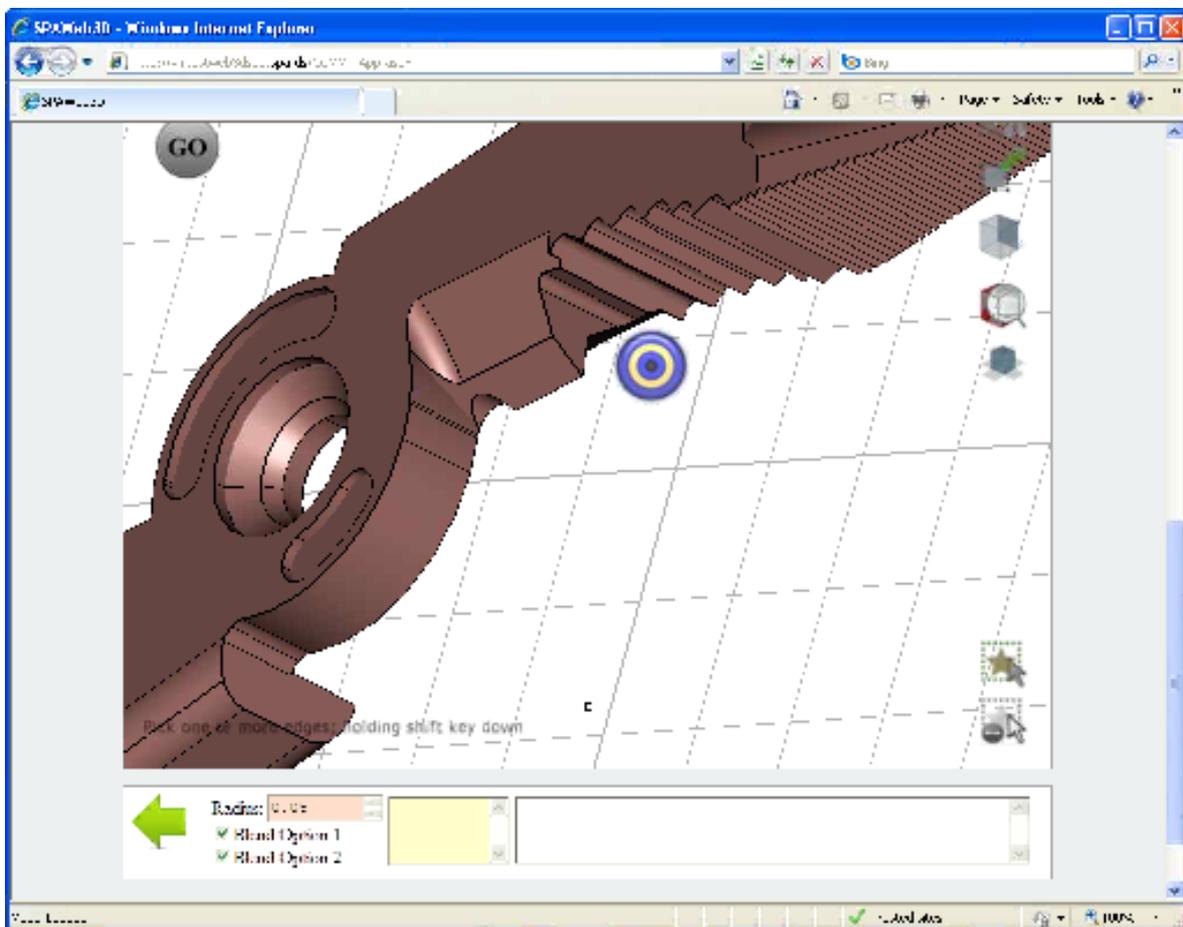


Компания [Spatial](#) (часть [PLM](#)-империи [Dassault Systemes](#)) давно предлагает разработчикам САПР свой продукт [RADF](#) – среду для быстрой разработки САПР-приложений с использованием компонентной технологии, в т.ч. [ACIS](#) (ядра геометрического моделирования) и [3D InterOp](#) (библиотеки для обмена данными САПР в разных форматах). В новой версии RADF R3 появилась возможность разрабатывать не только Windows, но и web-приложения (на основе технологии ASP .NET). Исходный код Windows-приложения теперь может быть повторно использован в web-клиенте, что существенно упрощает разработку облачных приложений. Архитектурно RADF состоит из Core-части, Desktop-части (элементы [GUI](#), характерные для Windows-приложений, высокопроизводительный рендеринг, архитектура для подключения плагинов) и Web-части (клиент-серверная инфраструктура, позволяющая создавать интерактивные браузерные клиенты, управляющие полнофункциональным 3D-приложением, выполняющимся на сервере, коммуникации с которым осуществляются посредством Python). В браузере на клиентской части требуется установка модуля расширения [X3D](#). Все трехмерное моделирование (создание и модификация твердых тел) осуществляется на сервере, который лишь передает клиенту фасетную модель для визуализации. Похожая технология была использована на SolidWorks World 2010 при [демонстрации запуска SolidWorks на Mac OS](#).

По другому пути пошли в компаниях [АСКОН](#) и [Autodesk](#). Проекты CAD@ONLINE и Project Twitch, позволяющие запускать обычные Windows-приложения в окне браузера,

основаны на концепции виртуализации приложений. Например, АСКОН использовал технологии компании Citrix, мирового лидера в этой области. Citrix XenApp является системой доставки приложений Windows в web-браузер на компьютере клиента. При виртуализации приложений по сети передаются только клики и движения мыши, нажатия клавиш клавиатуры (от клиента к серверу) и изменения экрана (от сервера к клиенту). Такая концепция позволяет полностью стереть границы между работой в Windows и в web. Конечно, скорость отклика системы несколько отличается, но никаких функциональных или интерфейсных отличий нет в принципе. Данная схема очень удобна для привлечения новых пользователей – ведь чтобы попробовать заинтересовавший продукт, теперь не требуется скачивать и устанавливать его на свой компьютер.

За какой из описанных технологий открывается будущее облачных вычислений? Вряд ли на этот вопрос существует однозначный ответ. Все технологии имеют свои достоинства и недостатки – как с точки зрения разработчиков, так и пользователей. Возможно, каждой из них уготована своя ниша в будущих облачных приложениях САПР. Публикацией настоящего материала мы приглашаем читателей к дискуссии на эту тему, итоги которой подведем 21 сентября 2010 г. в Москве на конференции [isicad-2010/COFES-Russia](#) в рамках Рабочей группы номер 5 «[Новые бизнес-модели рынка САПР/PLM \(облачные вычисления, открытый код, бесплатность платформы...\)](#)».



Маркетинг

Почти все об Autodesk 2010-2011 в России – и не только

Рассказывает Анастасия Морозова

Брать интервью у Анастасии Морозовой – всегда нелегко и приятно. Нелегко, потому что Настя чутко и бескомпромиссно относится к мельчайшим шероховатостям формулировок в любых сферах, в т.ч. не имеющих никакого отношения к компании [Autodesk](#), и старается отладить эти формулировки как истинный перфекционист. Приятно – потому что меня, как редактора [isicad.ru](#), в гораздо большей степени интересует не тот или иной САПР, и даже не та или иная САПР-компания, а – люди в САПР, поэтому беседа с чутким, компетентным и воспринимающим чужое мнение экспертом, который не жалеет времени на общение с журналистом, это – приятно.

Давид Левин



Настя, февральское интервью с тобой «[Обновление – это не расходы, а инвестиции: о новой системе цен Autodesk и не только](#)» – чемпион читательского рейтинга [isicad](#) в 2010 года. И я был бы неадекватным редактором [isicad.ru](#), если бы не использовал популярность той публикации для дальнейшего привлечения посетителей сайта.

Хм. Для меня это очень неожиданный результат. Статья посвящена вполне конкретной, к тому же ограниченной по времени акции. Она явно неконкурентная по сравнению с интервью с CEO ведущих мировых производителей САПР, да и массой других полезных материалов. Может быть, у вас в [isicad.ru](#) есть какие-то объяснения?

Да, мы исследуем такие явления, и у нас есть простые объяснения. Сразу отсеку вопрос об интервью с руководителями лидеров мирового рынка: российских читателей в среднем намного больше интересуют российские события и действующие лица российского рынка, что мне вполне понятно, но, думаю, говорит о недостаточном включении нас в глобальный рынок. Если же говорить именно об Autodesk, у вас очень много

легальных, нелегальных, реальных и потенциальных клиентов, и они особенно чутко реагируют на релевантные ключевые слова.

Взяли массой ☺. Может быть. С этой точки зрения, хороший знак заключается в том, что победила статья об инвестициях в САПР, а не «[AutoCAD 2010 за 50 000 рублей? Правда о новой программе Autodesk](#)». Может быть, это один из сигналов взросления рынка?

На тему взросления рынка позже задам тебе отдельный вопрос. Что касается популярности Autodesk, вы – реально динамичны, как в смысле выпуска продуктов, так и в смысле выкидывания всяких штук: от [грандиозных Форумов](#) до историй с нарушителями легальности. Кроме того, на мой взгляд, большая часть вашей аудитории – очень активные и пытливые молодые люди, которые нуждаются в вендорской поддержке, проявляемой, например, в форме таких публикаций, как наше с тобой интервью ☺

Ха-ха. Во-первых, истории с нарушением легальности – это, как правило, не нами инициированные истории. Чего



стоит тот [инцидент с Торрентс.ру!](#) До сих пор помню, как я узнала новость от мужа, стоя в очереди на паспортный контроль в Шереметьево. Моментально по телефону обратилась к юристу за комментариями и, получая багаж, поняла, что юрист удивлен еще больше. Кстати, эта история еще раз показала, насколько низок в стране уровень юридической грамотности. Большинство делало выводы, исходя из ложных стереотипов о работе законодательства в области защиты интеллектуальных прав.

Что касается «активных и пытливых молодых людей» – да, согласна, таких много. Но с другой стороны, [AutoCAD](#) – старейший САПР для PC. Он исторически пришел на российский рынок одним из первых и до сих пор распространен чрезвычайно широко. Большинство СА-МЫХ опытных инженеров и проектировщиков старой закалки работают именно в AutoCAD.

Думаю, что у тебя сложилось такое впечатление «о молодых» после посещения [Autodesk Форума](#). На такого типа мероприятия действительно приезжают те, кто понимает, что стоять на месте сейчас нельзя, надо постоянно развиваться, учиться, делиться опытом. Но молодость, в данном случае, может быть не в теле, а в душе ☺. Физический возраст не имеет значения.

Я не сказал, что у вас только молодые клиенты. Хотя вы (и не в последнюю очередь – маркетинговый сектор Autodesk СНГ!) – очень удачно и правильно умеете привлекать новое поколение пользователей. Кстати, подзреваю, что ветераны в условиях сегодняшней динамики и оголтело-вульгарной псевдомодернизации окружающей среды вполне нуждаются в поддержке (и вы ее тактично осуществляете ☺), хотя вряд ли они это захотят признать. Вообще-то, это интересная тема и проблема: наличие группы пользователей-ветеранов и постоянно увеличивающегося числа молодых.

Ну, если так, могу согласиться...

Спасибо, тогда попробую задать чуть более острый вопрос ☺. У меня создалось впечатление, что у Autodesk есть некоторый специфический комплекс, проявляющийся и в интервью многих руководителей компании: вы озабочены своей репутацией поставщиков только легких решений, не слишком востребованных в отраслях «тяжелой промышленности». Любите подчеркивать, что ваши продукты повсеместно работают и в таких секторах, что – правда, но с той оговоркой, что они там играют важную, но вспомогательную роль.

Ну, если у тебя лично создалось такое впечатление, не могу с этим спорить. Личные впечатления на то и личные. Они не подлежат разделению на правду и неправду и очень сильно зависят от внутренних установок данной личности ☺.

Внутри компании данный комплекс никак себя не проявляет, ни в себе, ни в коллегах я его не чувствую. [Inventor](#) и все продукты машиностроительной линейки очень активно развиваются. Появляются новые звезды, которые привлекают к себе массу внимания.

Безусловно, любому производителю приятно, когда его изделие выдерживает вызов сложности, комплексности,

уникальности проекта. Опосредованно, но чувствуешь свою очень очень маленькую, но причастность к успеху. Например, я в этом году с удовольствием познакомилась с инженерами ОИЯИ г. Дубны и много узнала о том, какой вклад они и Inventor внесли в разработку Большого Адронного Коллайдера. С другой стороны, знаю, что Inventor применяют при изготовлении кексов ☺. Не менее приятно и к тому же вкусно.

Autodesk все же по охвату задач и типов клиентов не может быть сравним ни с одним другим вендором на рынке САПР. В интервью нас часто пытаются спросить обо всем, и думаю, заметная гордость от работы со сложными проектами, действительно, просачивается ☺. Но это не комплекс. Это удовольствие от причастности. Кстати, даже форму для кекса с учетом всех особенностей технологического процесса сделать не просто ☺.

Ладно, ты права: мои личные впечатления – они и есть личные, тем более, в рамках интервью с тобой, а не со мной ☺.

Если уж зашла речь о мнениях, замечу, что Autodesk любит иметь собственное мнение по большинству вопросов ☺ Похоже, что это началось с момента рождения компании, когда никто не верил, что PC будут повсюду и имеет смысл сделать САПР именно для этой платформы.

Из свежих примеров, насколько я могу судить по [публикациям о развитии облачных вычислений](#), тут у нас уже тоже сформировалось свое мнение ☺, несколько отличное от других производителей САПР. [Карл Басс](#), кстати, в плане облачных вычислений – чрезвычайно опытный человек, так как его второе пришествие в Autodesk было связано с приобретением компании [Buzzsaw](#), которая еще в 2001 году использовала для работы облака. Использует и теперь. Карлу в вопросе облаков и всего того, что с ними связано, однозначно можно верить больше, чем кому-либо еще.

В общей сложности у Autodesk сейчас уже 16 облачных проектов. Для меня эта цифра была сюрпризом, когда я ее узнала. Не ожидала, что их уже так много. Большинство из них бесплатные и доступны на [labs.autodesk.com](#).

Да уж, «Шестнадцать облачных проектов Autodesk» – это хороший заголовок для сенсационной публикации ☺... Но давай все-таки вспомним [февральское интервью](#): что произошло с новой системой цен Autodesk? есть ли подтверждения тому, что обновление – это не расходы, а именно инвестиции? какой опыт извлечен из этой акции, может быть, приведешь какие-то числовые данные?

Система цен заработала. Сбоев нет ☺ Будут ли это расходы или инвестиции, зависит от конкретной компании. Если для галочки собрали заявки и обновились без обучения и внедрения новых возможностей в процесс – однозначно расходы. Причем процентов на 50% бессмысленные...

Почему на 50?!

Ну мы в прошлом году уже обсуждали очень провокационную тему, за которую меня потом некоторые Анонимы

в комментариях сильно ругали. Есть компании, которые не готовы каждый год обновлять ПО, так как это требует некоторых телодвижений. Это факт, как бы он мне и в целом Autodesk, и любым другим вендорам не нравился.

С другой стороны, они все же хотели бы обновлять ПО, например, раз в 3 года, но по минимальной цене. В прошлой публикации я привела расчеты, доказывающие, что даже если приобретать Подписку в течение трех лет, складывать новые версии на полку в первые два года и только на третий переустанавливать ПО, это получается ВЫГОДНЕЕ, чем купить ОДНО обновление через три года. Так что ежегодное обновление через Подписку, без обучения и внедрения, все равно имеет смысл, так как в тот момент, когда на «телодвижения» найдутся средства и время, за само ПО вы заплатите меньше.

Не говоря уже о том, что по Подписке пользователи получают очень полезные дополнительные модули, недоступные не подписчикам.

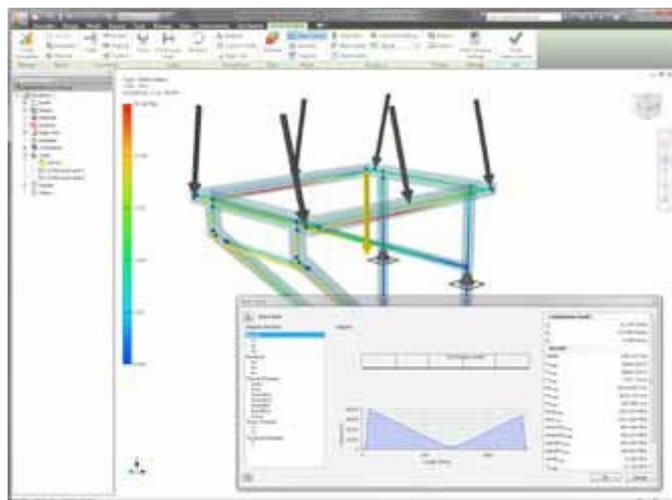
В инвестиции же обновление ПО превратится только в том случае, если подходить к процессу грамотно. Как минимум, нужно четко понимать весь спектр новых возможностей, определить какие из них могут повысить эффективность проектирования на данном предприятии и провести обучение, нацеленное на внедрение в процесс именно этих возможностей.

Что касается результатов акции, они превзошли все наши ожидания. Если конкретнее, то превзошли их в 6 раз ☺. Больше цифр, к сожалению, дать не могу. Ограничения, накладываемые на публичную компанию, не дают мне такой возможности.

Похоже, что хотя бы раз в год вы запускаете ту или иную акцию, будоражащую воображение вашей чуткой аудитории. Может быть, уже действует или готовится новая программа?

Начиная с осени, у нас действует многоступенчатая акция, которая на разных шагах-ступеньках позволяет получить разного размера скидку на Обновление ПО. До 30 октября можно было получить 30-40% скидки. На данный момент это уже 30-20% скидки.

С 15 января скидок уже не будет, можно будет купить просто Обновление за 100% от цены в прайс-листе.



С 15 марта такая позиция, как Обновление 2008 версии уйдет из Прайс-листа и для пользователей 2008 самые выгодные условия закончатся. Подробнее лучше узнавать у наших партнеров или через [горячую линию](#). Если конечно, ты опять не захочешь влезть во все детали и получить примеры с расчетами.

В данной момент я предпочитаю не детали, а широту обсуждения, поэтому идем дальше. Если говорить не только о ценовых акциях, развиваются, появляются или планируются какие-то формы непосредственно общения с пользователями: семинары, тест-драйвы и т.п.? Если существенно новых форм нет, может быть растут числовые показатели уже традиционных мероприятий? Кстати, если сведения – несекретные: увеличивается ли число партнеров-реселлеров? Появились ли новые дистрибьюторы?

О да.. планов на следующий год очень много. Некоторые формы взаимодействия новы именно для Autodesk – так сложилось, что раньше мы к ним не прибегали, однако они явно не являются новыми на рынке. Будет любопытно получить новый опыт и понять реакцию пользователей не понаслышке, а на собственном опыте. Некоторая же часть планов достаточно необычна ☺

Вследствие масштаба страны, партнерской сети и количества людей, которые должны быть включены в процесс, пока не могу раскрыть карты на 100% – еще нужно завершить переговоры со всеми потенциальными исполнителями, со-участниками. Но мне лично все наши новые задумки греют душу. Уверена, что это именно то, что САПР пользователи примут на ура. Мишуры будет не много ☺ Все по сути. По-крайней мере, таковы планы.

У партнерской сети сейчас традиционный период бизнес-планирования и получения авторизаций, статусов на следующий год. Ты, возможно, слышал, что в прошлом году у нас появились статусы Золотой, Серебряный, Бронзовый. Весь год партнеры и клиенты привыкали к этому нововведению, учились им правильно пользоваться. В этом году они уже четко понимают, какой статус хотели бы получить, какие авторизации нужны и работают над этим. В начале февраля на сайте Autodesk появится обновленный список партнеров. Изменения, безусловно, будут.

Все заметили, что в 2010 году вы решительно и активно вступили в область Web 2.0 – социальных сетей и пр. Как наблюдатель и даже частичный активист этой сферы, я честно делаю вам комплимент: набор – полный, активность – налицо, образ – симпатичный. От тебя хочется узнать о каких-то более объективных показателях взаимодействия с миром через ваши сети, а заодно, напони их набор и кратко охарактеризуй его для читателей.

Да, мы активно пробуем взаимодействовать с пользователями на всех популярных площадках, начиная от [Твиттера](#) и [блога Autodesk в ЖЖ](#) и далее ВКонтакте, Facebook, LinkedIn, [YouTube](#), популярные форумы, типа [DWG.ru](#). Даже экспериментировали с рекламой в Одноклассниках.

Благодаря [Дню открытых дверей](#), на который в этот раз мы пригласили блогеров, мы завели свой [блог в ЖЖ](#).



Он возник по причине того, что приглашать блогеров не имея блога было невозможно. Потом уже пришлось находить варианты, как его поддерживать и наполнять информацией. Сейчас поток новостей иногда приходится придерживать ☺.

Наши машиностроители – Андрей Виноградов и Антон Федосеев начали первый официальный Autodesk – [блог об Inventor](#) на русском языке.

У нас есть Сообщество пользователей [community.autodesk.ru](#), которое включает тысячи участников + ядро актива. Это около 20 человек из разных городов и стран СНГ, которых мы постоянно привлекаем к различным проектам. У нас очень интересная форма взаимодействия с активом. Используем Skype и в режиме «Курилки» обсуждаются интересные вопросы и ответы на форумах, новые разработки, которые постоянно появляются на [labs.autodesk.com](#), проекты по созданию библиотек элементов, или сбора пожеланий пользователей или участия в разработке тест-драйвов.

Пожалуй, самое эмоциональное, из того что мы делаем в социальных сетях, это отслеживание комментариев или вопросов от пользователей в их блогах или твиттерах и оперативные ответы. Пока это все же в неком начальном состоянии и на основе энтузиазма, инициативы особенно заинтересованных сотрудников компании. Далеко не всегда мы находим сообщения, далеко не всегда успеваем ответить быстро, так как для достижения подобных результатов за сетью надо следить постоянно. Но когда успеваем, невероятно приятно видеть реакцию людей и круги позитива, которые расходятся от пользователя, которому помогли таким образом. Вопросы-то в личных твиттерах или блогах задают, как правило, в небо.. не надеясь на ответ.

Кстати, мы провели опрос среди участников Autodesk Форума, касающийся того, какие именно формы социально-сетевое взаимодействие они используют. Теперь на основе этого строим свои дальнейшие действия.

Опять же, если не секретно – какую долю времени ты сама тратишь на поддержание ваших блогов и других ваших Web-площадок? А за чужими блогами следишь?

О.. чтение избранных САПР и не САПР блогов – теперь как наркотик. Очень много узнаешь и главное, информацию я теперь получаю намного оперативнее и полнее чем раньше. Тут тебе и новости коллег по рынку и обсуждение текущего положения дел на предприятиях, да и просто информация, полезная для расширения САПР-кругозора.

Лично меня на постоянное чтение блогов подсадили три блогера – [Александр Волков](#), [Давид Левин](#) и [Cadovod](#). Постепенно я начала добавлять в свою RSS ленту и других. Сейчас там 17 блогов. Некоторые обновляются часто, некоторые раз в месяц или даже несколько месяцев. Но если уж обновляются, то уже как правило не оторваться. Последнее особенно касается Александра Волкова, который молчал несколько месяцев, но своим последним постом недавно поднял просто волну комментариев.

Ну и конечно официальный блог Autodesk – там я каждый день ☺ ну почти.. Блог коллективный. Я как правило лишь одобряю посты. Ну и отвечаю на вопросы, обращенные к Autodesk в других блогах. Не знаю, нарушаем ли мы правила блогосферы таким образом, но пока такой режим работает и судя по количеству посещений и друзей – работает достаточно неплохо.

Мы постоянно учимся работать с блогосферой, писать интересно, использовать для этого нестандартные или лучше сказать непрямолинейные подходы. У нас есть свои гуру, например, Елена Шумилова, которая ведет наш Твиттер [twitter.com/autodesk_cis](#), есть новички, типа меня. Но процесс затягивает все больше людей ☺.

Кстати, давно обратила внимание на то, что твой блог многие упоминают как один из самых лучших САПР и около-САПР блогов. При этом комментариев в нем почти нет. Как думаешь, люди боятся твоей мудрости?☺

По-моему, тематика моих заметок, может, и полезная, но спокойная ☺, я не имею возможности, как, например, блестящий Волков, будоражить народ жуткими реалиями из жизни САПР, которые всегда порождают желание читателей поделиться еще более жуткими историями о танцующих мостах или криминальной дремучести начальников. Если трактовать мудрость просто как скромный технический термин, могу признать, что жуть реальности хорошо понятна мне в самом общем, неотраслевом ☺, виде, поэтому я отношусь к ней достаточно спокойно. А вот возьму и опубликую что-то вроде «Применение UNDO в новой версии КОМПАСа будет выводиться из строя военную технику НАТО» или «По заданию Путина, Абрамович готовит покупку Autodesk» ☺ .. Вот тогда и посмотрим на комментарии ☺...

Слов нет... Спасибо за пять минут смеха ☺.

В этом году я имел возможность на несколько часов погрузиться в атмосферу [Форума Autodesk](#). Действительно, лучше один раз увидеть, точнее – потолкаться и пообедать ☺. Вот тут могу сказать совершенно серьезно: мероприятие очень точно, правильно и эффективно нацелено на тех самых молодых людей, которым оно, наверняка, дало не только полезные технические сведения, но и долгосрочный бодрящий импульс. А, с учетом того, что Форум официально посетили даже конкуренты, не говоря уж об известных, в том числе, зарубежных, аналитиках и журналистах, считаю, что ваш Форум – заметное культурное событие отечественного рынка. Поделись какими-то своими интегральными впечатлениями, не стеснясь того, что ты как главный организатор, судя по всему, довольна тем, что получилось ☺.

Да, мы в этом году очень сильно поменяли формат и размахнулись. Для тех, кто у нас не был, могу привести ключевую цифру – более 120 тридцати-минутных выступлений за два дня. Это ОЧЕНЬ много информации. О существующих и будущих технологиях и главное о том, как их применять и чего можно достичь. 1235 посетителей, конечно, тоже является показателем, но в данном случае для меня цифра менее важная по двум причинам. Во-первых, посетителей бы быть намного больше, если бы помещение вмещало более 1200 человек; всех остальных по правилам пожарной безопасности представители гостиницы обещали просто не пустить; я как представила, что бы мы делали в такой ситуации, страшно стало ☺. Во-вторых, есть ведь еще и веб-посетители: только на страницу с информацией по форуму на данный момент зашло более 30 000 уникальных посетителей. Буквально на днях на нашу горячую линию пришло письмо от дамы-пользователя из Украины с благодарностью за видео – материалы и просьбой прислать еще ☺. По ее словам, они помогли ей чувствовать себя в курсе последних технологий и не ударить в грязь лицом перед более молодыми коллегами. Очень приятно!

Материалы Форума доступны не только пришедшим, но и тысячам заинтересованных, но не имевших возможность приехать из-за загрузки или же ограничения в командировочных расходах.

Интересно, что в начале подготовки мы планировали мероприятие на 300-600 человек, не больше. Ну и такого количества сессий не предполагали. Видимо предложенный в этом году формат показался занимательным и партнерам, которые собственно и подготовили 85% выступлений, и пользователям, которые в этом огромном списке возможностей мучительно выбирали самые привлекательные ☺.

Хорошо, что продажи весь этот год идут вверх и наш бюджет выдержал такое значительное увеличение количества участников.

Да, Форум-2010 прошел явно успешно. На этом фоне, особенно любопытно узнать, что можно запланировать на 2011 такого, чтобы это было шагом вперед, выглядело не менее креативно и т.д.?

Во время работы Форума я постоянно разговаривала с посетителями, пользуясь любой возможностью понять,

что хорошо, что плохо, что надо изменить. В результате получила массу новых идей. Посмотрим, что из этого удастся реализовать. Одно понятно – наши клиенты подобные мероприятия хотели бы использовать не только для получения информации, но и для поиска исполнителей (суб-подрядчиков) на проектные работы, ну и, конечно, заказчиков. Я знаю, что несколько подобных встреч завершилось договоренностями о совместной работе. Но в целом, мероприятие именно для решения этой задачи было явно не приспособленным. Вот теперь думаю, как это можно изменить. Решение, которое бы мне нравилось на 100% пока нет. Жду расширения сознания и озарения ☺. И, конечно, конструктивных советов.

В целом, думаю, что Autodesk Форум в следующем году останется в очень похожем формате, но мы улучшим, расширим, поправим то, что в этом году не до конца срослось. Проблема теперь найти площадку, которая вместит большее количество людей. Безусловно, закрытие регистрации раньше срока, как это было в этом году, тешит самолюбие организаторов, но это все же неудобно людям. Хотелось бы иметь возможность принять всех желающих.

На мой собственный взгляд, российский рынок потихоньку взрослеет. Ощущаешь ли это ты сама – в частности, в области внедрения, где зрелость пользователя измеряется его вниманием к стратегии или хотя бы отходом от сиюминутных показателей пользы?

Ох, это непростой вопрос. Специфика Autodesk заключается в том, что наша клиентская база очень широка, и мы работаем как с клиентами, для которых цена является определяющим фактором при выборе ПО, так и с теми, которые действительно нацелены на инновации, как бы затерто это слово ни звучало. Я бы скорее говорила не про взросление рынка, а про увеличение дистанции между группами пользователей. Те, кто стоял на месте, продолжают стоять, а вот те, кто научился думать по-новому, удаляются от них все дальше. Стало ли таких подвижников больше? Мне хочется верить, что да. Но это исключительно умозрительное заключение. По нашим графикам продаж это понять сложно, так как благодаря программе поэтапного лицензирования идет постоянный и мощный приток пользователей, которые переходят на лицензионный софт. Часто в этой ситуации даже при прогрессивных взглядах они покупают не то, что очень хотят, а то, что могут себе позволить.

С другой стороны, в лагере прогрессивных пользователей тоже не все так просто. Одна из больших проблем – мы все внедрим сами, за внедрение мы платить не будем и вообще, мы же покупаем лицензионный софт.. все услуги должны быть бесплатны. Такие ситуации не повсеместны, но очень частые. Можно сказать, что среди прогрессивных выделяются уже Самые Прогрессивные ☺. Идет все большее расслоение САПР пользователей. Партнеры ведут постоянное обучение клиентов – услуги и грамотный консалтинг в разы повышают эффективность и ускоряют получение эффекта от инвестиций. Услуги стоят денег, так как специалисты, которые несколько раз прошли через внедрения САПР на разных предприятиях, не могут стоить дешево. Их знания очень ценны. Ну и конечно, постоянно приходится объяснять, что на следующий день после



приобретения ПО, требующего модернизации процессов предприятия, вы не получите 10-кратный рост производительности. Мне очень нравится пример Павла Ханженкова, который он использовал в докладе с рекомендациями по внедрению BIM. Представьте, что вы утром пришли на парковку и вместо своего привычного автомобиля увидели вертолет. Безусловно он в разы технологичнее авто и в теории вы можете добраться из пункта А в пункт Б в намного быстрее и без пробок. НО... что будет, если вы тут же сядете в вертолет и попытаетесь взлететь? Аналогичная ситуация и с ПО.

С другой стороны, сошлюсь на все тот же [последний пост Александра Волкова](#). Рынок САПР, это всегда производная от реального бизнеса. А если там творится такое, о каком взрослении идет речь? Мы – в связке с бизнесом. Пока он не станет более цивилизованным, все наши рассуждения о модернизации и инновациях будут выглядеть выдаванием желаемого за действительное.

Я довольно регулярно воспринимаю новости о выходящих на Западе продуктах Autodesk, но совершенно не представляю себе, что нового от Autodesk появилось на российском рынке в 2010 году или появится в 2011?

Под выходящими на Западе продуктами ты, видимо, по большому счету понимаешь различные новые разработки, которые публикуются на Labs. Большинство из них доступны и нашим пользователям. Бывают чисто технические ограничения, когда, например, облачный сервис расположен в Америке и клиентам с других континентов доступ к продуктам не открывают, дабы медленным соединением не портить первое впечатление. Так например, произошло с сервисом Twitch. AutoCAD WS, Sketch book для iOS и Android и многие другие, в том числе, и менее требовательные облачные приложения вполне себе доступны. Как я уже упоминала, данный момент у Autodesk уже 16 облачных приложений, самому древнему из которых уже 10 лет.

В России в этом году появился AutoCAD 2009 ☺. С одной стороны я, конечно, шучу, но с другой стороны, это следующий шаг программы Поэтапного лицензирования. Начинали мы с 2008 версии, но весной этого года уже перешли с 2008 на 2009. В рамках программы продаются Годовые лицензии на самые современные продукты, т.е на данный момент 2011 версии и AutoCAD/AutoCAD LT на 2 года младше текущих. Как только появились 2011 версии, в рамках Поэтапного лицензирования мы перешли на 2009.

Если серьезно, то вышел AutoCAD Inventor LT Suite – любопытный продукт в низшей ценовой категории, предназначенный для разработки 3D деталей и оформления их по ГОСТ.

Мы начали продажи Algor (CAE), Moldflow, Inventor Publishing.

Появился новый бесплатный модуль [Autodesk СПДС](#). Он ставится на несколько отраслевых AutoCAD и позволяет оформлять чертежи по СПДС.

Титул самого интригующего продукта года, видимо, будет присужден AutoCAD Plant 3D. Его пред-премьера состоялась во время Autodesk Форума. Есть уже тщательно отобранная группа партнеров, которая получила автори-

зацию и может поставлять и внедрять продукт. Осталось дождаться его официального выхода в свет. Клиенты уже без всяких шуток выстроились в виртуальную очередь.

Мне приходилось слышать о крупной Autodesk-сети внешних партнеров-разработчиков (Autodesk Development Network, ADN), Если судить по интервью (конечно – Диллипу!) с руководителем этой сети, она – большая, мощная и т.д. Говорят, что эта сеть неплохо развивается и в России: меня это не удивляет, потому что все те же молодые энтузиасты, на мой взгляд, обязательно должны страстно хотеть что-то приклепать к продуктам Autodesk и тем самым конструктивно с ним соприкоснуться ☺. Однако никогда ничего конкретного об ADN в России, о результатах или размерах, я не слышал. Нельзя ли услышать что-то на эту тему?

Странно, что не слышал. На Autodesk Форум прошло несколько сессий, направленных именно на разработчиков. Было и о принципах работы ADN, и конкретика по API для разных продуктов. Все можно посмотреть и сейчас в разделе [видео-материалов Форума](#).

А из последних новостей, 8 декабря в нашем офисе прошел ежегодный День Разработчика. Присутствовало около 50 партнеров из разных стран России и СНГ. Прилетели ребята даже из Иркутска и Узбекистана. Действительно активные, хорошо технически подкованные люди, большие энтузиасты своего дела. Всего же в ADN в России более 90 компаний-партнеров, очень разных по своей сути: коммерческие разработчики, пользователи, которые разрабатывают свои внутренние решения, партнеры по внедрению, независимые консультанты, университеты и даже авторы, которые пишут учебные пособия по технологиям Autodesk. Многих из них можно найти в нашем [каталоге](#) и на [специальной странице партнеров](#). Среди новых партнеров, вступивших в ряды ADN совсем недавно, компания ADEM, один из ведущих российских разработчиков систем автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства.

Партнерам ADN мы предоставляем техническую поддержку напрямую от Autodesk, ПО различных версий, помогаем продвигать собственные продукты, обучаем программированию под наши технологии. Кстати, сейчас мы заканчиваем утверждение расписания бесплатных тренингов на следующий год, в конце месяца его можно будет найти на странице www.autodesk.ru/apitrainings Там же можно оставить заявку на бесплатный тренинг в различных городах России и СНГ. А для самообучения недавно создали русскоязычные страницы по программированию на [Inventor](#), [Civil 3D](#), [Revit](#) с пошаговыми видео-демонстрациями на русском языке (для Inventor и Civil 3D) Кроме того, понимая, какой непростой и небыстрый процесс создания собственных программ, многим компаниям и программистам предоставляем бесплатное участие в ADN на целый год.

Ну, и нельзя не задать один из любимейших читателями вопрос: каковы итоги борьбы с пиратством в 2010 году?

Ну тут надо сначала определиться кто и как борется, а потом уже итоги подводить.

Если говорить именно о борьбе с пиратством, то этим занимаются правоохранительные органы по собственной инициативе в рамках общегосударственных программ по борьбе с преступлениями в сфере интеллектуальной собственности. По данным нашей статистики каждый месяц в сети появляется информация о примерно 5 случаях, посвященных какому-либо осуждению лиц, нарушивших авторские права Autodesk. На самом деле, их скорее всего больше. Далеко не все доходят до печати.

Что касается Autodesk, то наш результат — тысячи новых клиентов, которые стали использовать лицензионное программное обеспечение. Основная причина тому, программа Поэтапного лицензирования, которую мы запустили около 1.5 лет назад. Мы провели очень много опросов и все пользователи в один голос подтверждали — мы хотим использовать продукты Autodesk, любимый AutoCAD, но вот нет у нас денег на лицензирование ВСЕХ наших рабочих мест. Сейчас такие клиенты могут выбрать или 2011 версии отраслевых решений в виде годовых лицензий или же старый добрый AutoCAD/AutoCAD LT 2009. Интересно, что продажи 2011 версий AutoCAD от этого не страдают и только растут. Так что мы понимаем, что присоединили к своим клиентам новую группу, которая хотела, но не могла ☺.

Вообще же те случаи, когда предприятие вкладывает значительные средства на технику, компьютеры, а ПО считает возможным своровать, кажутся мне совершенно неприемлемыми. Такое поведение нельзя считать оправданным. В первую очередь оно объясняется банальным отсутствием уважения и культуры. Хотелось бы надеяться, что это все же поменяется. Тем более что мы делаем все возможное, чтобы цена не была препятствием к лицензированию.

Настя, а теперь — о маркетинге! ☺. Согласна ли ты с тем, что в России маркетинг часто трактуется упрощенно и, соответственно, отношение к тем, кто им занимается, прямо скажем, неадекватное. Достаточно вспомнить пресловутую реплику о «маркетинговых девочках», в каком-то смысле, намекающую на то, что маркетинг — удел блондинок из анекдотов...

Да, ты знаешь, это большая тема. Маркетинг приравнивают к навязчивой и лживой рекламе, основной целью которой является любыми правдами и неправдами всучить продукт потребителю. К сожалению, приходится признать, что мы сами, маркетологи, во многом такой образ и сформировали.

На самом же деле маркетинг должен помогать заинтересованным в решении определенной задачи потребителям находить наиболее адекватного их требованиям поставщика. Его цель достаточно благая — помочь не потеряться в море новых товаров и услуг, соединить покупателя и продавца. Ну и конечно, определить, что покупателю будет нужно завтра, какой продукт продавец должен для него подготовить. По крайней мере, я так воспринимаю свою роль.

Было время, когда я, поддавшись подобным настроениям, стеснялась называть свою должность. А потом поняла — так страусы поступают. И теперь просто своими действиями пытаюсь менять отношение окружающих. Эффективность пока неясна ☺

Если редакция и читатели isicad.ru решат интересна ли им тема маркетинга, то мы могли бы поговорить об этом отдельно.

Настя, спасибо за такой подробный и искренний разговор. Желаю вашей компании в 2011 году довести число облачных приложений до 32 ☺, определиться с PLM в той мере, в которой вы считаете нужным, реализовать «новые задумки», которые «греют душу» и которые «САПР пользователи примут на ура», легализовать почти всех реальных пользователей... Короче, с наступающим Новым Годом!

Спасибо! Новый год очень теплый и домашний праздник в моем понимании. Я желаю всем читателям и редакции isicad в первую очередь гармонии. Здоровье, благополучие лишь следствие .. будет гармония в душе, удовольствие от каждого дня, все остальное приложится ☺.

Autodesk выпустил SketchBook Pro для Android

Компания Autodesk, мировой лидер в области решений для 3D-дизайна, проектирования и создания виртуальной реальности, объявила о том, что [Autodesk SketchBook Mobile](#) теперь доступен для использования под управлением операционной системы Android. SketchBook Mobile — это профессиональное приложение для цифрового творчества, имеющее в своем составе полнофункциональный комплекс графических инструментов.

SketchBook Mobile имеет то же программное ядро, что и приложение [Autodesk SketchBook Pro](#), предназначенное для настольных компьютеров, благодаря чему обе версии обладают схожей функциональностью. Высококачественные цифровые карандаши, перья, фломастеры и аэрографы в сочетании с простым интерфейсом помогают пользователям выражать свои идеи с помощью набросков и полноценной графики в любой обстановке. SketchBook Mobile впервые стал доступен для загрузки через Интернет в 2009 году, и сейчас этим продуктом пользуются миллионы дизайнеров, художников-иллюстраторов, студентов и просто любителей компьютерной графики.

«Популярность продуктов семейства SketchBook свидетельствует о том, что пользователи хотят не только загружать графический контент на свои мобильные устройства, но и самостоятельно создавать его, — говорит Самир Ханна (Samir Hanna), вице-президент Autodesk по разработке продуктов для потребительского рынка. — Мы рады предложить SketchBook Mobile миллионам обладателей мобильных устройств на платформе Android по всему миру».

http://isicad.ru/ru/press_releases.php?press_num=14147

Подпишись. Подключись.

Будь в курсе технологий Autodesk



Autodesk Twitter
twitter.com/autodesk_cis



Autodesk YouTube
www.youtube.com/autodeskCIS



Autodesk блог
autodesk-press.livejournal.com



Сообщество
пользователей Autodesk
Community.autodesk.ru
Forum.autodesk.ru

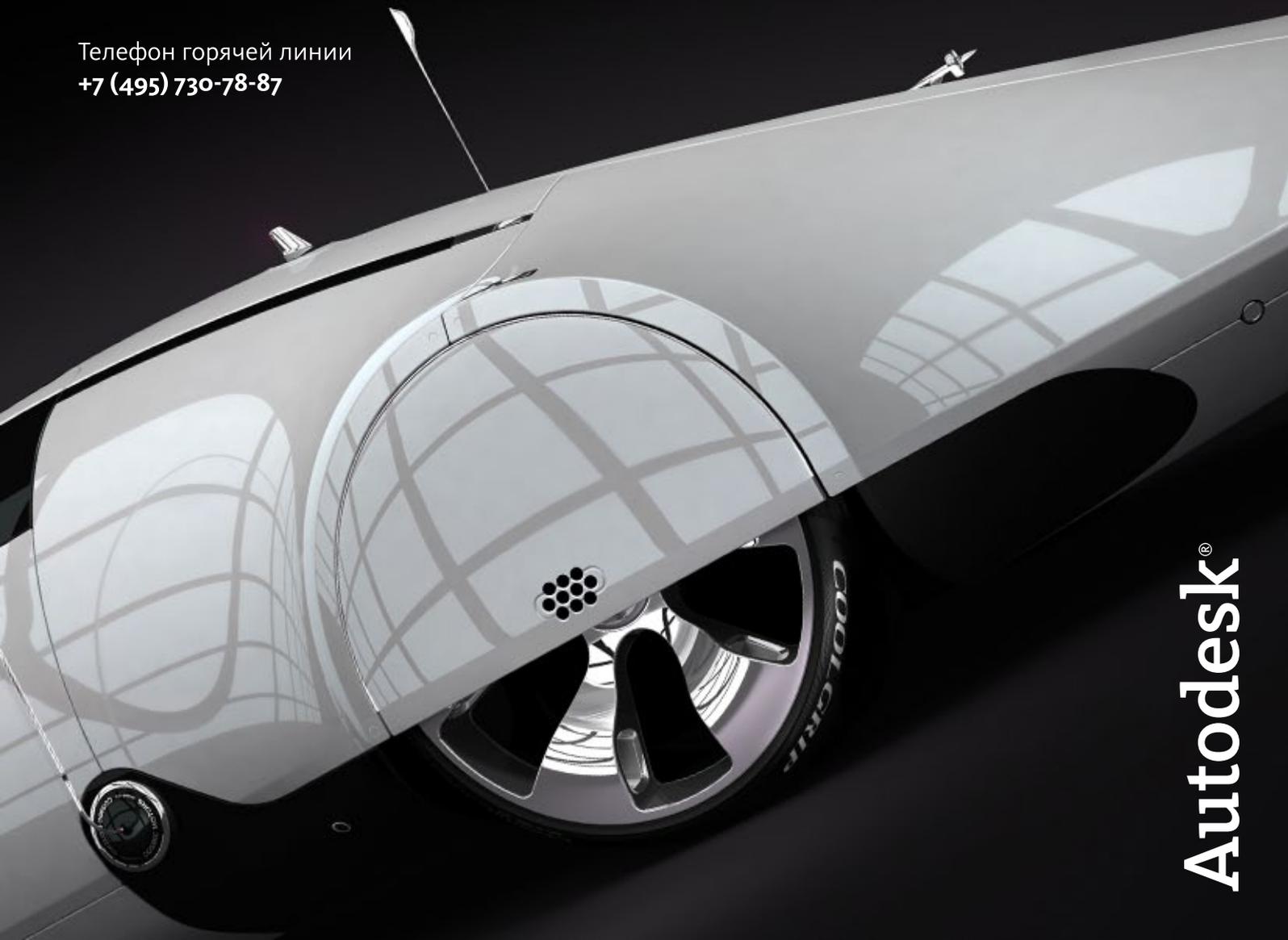
Ищи нас



Autodesk Community Russia & CIS

www.autodesk.ru

Телефон горячей линии
+7 (495) 730-78-87



Autodesk®

Персона

Длинная беседа с Майком Пейном



Майк Пейн



Дилип Менезес

Пожалуй, самый известный САПР-блоггер, Дилип Менезес часто общается с ведущими специалистами и топ-менеджерами отрасли. На этот раз ему довелось взять [обширное интервью у живой легенды САПР – Майка Пейна \(Mike Payne\)](#). С разрешения Дилипа мы публикуем перевод этого интервью, сделанный Владимиром Малюхом.

Подобными интервью с капитанами отрасли САПР я занимаюсь уже довольно заметное время. Должен признаться, что более всего я хотел взять интервью у самого Майка Пейна. Для тех, кто не знает, кто такой Майк Пейн - обязательно прочитайте нижеследующий разговор во всей его полноте, и вы никогда не забудете, кто этот человек. Я гарантирую.

Я встречался с Майком на последних трех COFES, на которых я присутствовал. Если вы когда-либо говорили с ним, то будете знать, что он не стесняется сказать вам именно то, что он думает о ком-то или о чем-то, как вы увидите далее в нашем разговоре. Мы проговорили более часа. Так что чтение будет долгим. Советую, прежде чем продолжить, взять кофе или то, что вы пьете во время долгого перерыва.

Я записал разговор на аудио, а затем дословно воспроизвел текст. Так что, будьте уверены, вы услышите Майка Пейна в самом чистом виде. Обычно я не делаю этого. Но, учитывая содержание разговора, я послал записанный текст Майку по электронной почте и спросил, хочет ли он изменить или удалить что-то. Он просто добавил фамилии пары людей, которых он упоминал в разговоре, и отправил текст обратно мне.

Итак, сидите и наслаждайтесь. Вам это запомнится надолго.

Дилип: Я слышал от многих кучу интересных историй о Майке Пейне. А хотел бы знать историю Майка Пейна от него самого.

Майк: (Смеется) Ну, я поступил в Университете Саутгемптона, учился там на инженера-электротехника, получил степень магистра в области физики твердотельных вакуумных устройств. Позже я получил степень магистра делового администрирования в Университете Пейс в Нью-Йорке. После этого я был адъюнкт-профессором в паре мест.

Дилип: Что вы преподавали?

Майк: В технологическом институте Нью-Джерси я преподавал линии электропередачи и все в таком же роде. Я также вел несколько курсов компьютерных наук и логики в колледже Северо-восточного Университета. Это было давно, примерно в конце семидесятых и начале восьмидесятых годов.

Дилип: Это все американские названия. Вы британец, не так ли? Когда вы переехали в США?

Майк: О! В 1969 году компания, где я работал, послала меня в Филадельфию на год. Мне это не понравилось. Так что я уволился.

Дилип: Вам не понравилось компания или работа?

Майк: Мне не понравилась компания. Они были жуликами. В любом случае, я тогда получил работу в RCA, где



я разрабатывал и тестировал чипы. Я начал с разработки чипов для компьютерного отдела RCA. Позже я работал с телевизионным оборудованием. Затем они получили этот контракт на строительство логических схем для ракетной программы Trident. И как-то получилось, что я руководил этой командой. Это было с 1971 до примерно 1975 года. Позже я попал в одну компанию в штате Массачусетс, что, вероятно, было ошибкой, а затем пошел в Prime Computer. Я попытался внедрить у них технологии чипов, но этого так и не получилось, настолько там укоренилась ламповая технология. Они не могли представить, что все может быть сведено к одному чипу. Это была катастрофа, и они были, в конце концов, куплены Computervision.

Дилип: Если я правильно помню, там вы в первый раз встретились с Кейтом Маунтайн (Keith Mountain). И вы, и он пытались подать в Prime идею заняться САПР.

Майк: Совершенно верно. Суть в том, что работая с чипами, вам необходимо иметь среду для их тестирования. Вы не можете реально проверить их в реальном мире, потому что они были на верхушке ракеты. Таким образом, нужно было проводить много моделирования. У них была программа, но она была не в состоянии это сделать. И я пошел к людям в CAD (здесь – название компании, прим. перев.), в их милую маленькую империю, и спросил их, могут ли они изменить свои программы так, чтобы принять во внимание определенные вещи, которые я действительно не могу говорить здесь, потому что это секретная информация. Они сказали, что этого нет в их плане работ. Тогда я сказал им, что я хотел бы сделать это сам, на что они ответили смехом. Однако я все-таки получил доступ к их программному обеспечению, а затем мне удалось сделать задуманное. Это было время, когда компьютер занимал целое помещение. IBM 370 или что-то подобное. Когда я вернулся к ним и сказал, что сделал работу, они перестали смеяться. Prime требовалось такое же программное обеспечение для моделирования чипов. Кто-то выдвинул прекрасную идею получить права на программное обеспечение CAD, доступ к PDMS, производственному ПО от CADCentre из Кембриджа, и частичные права на MEDUSA и соединить это все вместе с собственным развивающимся электронным продуктом для создания этих логических плат и создать отдел САПР.

Дилип: Итак, вы были связаны с началом этого?

Майк: Нет, давайте просто скажем, что я был финансовым директором. Идея была в том, что если у вас есть приложения, то вы можете продать больше компьютеров. Так что я поручивал развитием процесса, и этого для меня было достаточно. Так что я ушел. Еще до ухода я нанял какого-то человека из Computervision, и получил звонок от его брата Сэма Гейсберга, сказавшего: «Почему бы вам не прийти и позавтракать со мной, и я покажу вам кое-что?». Я пошел и встретился Сэмом и Дэнни Дином (Danny Dean). Он показал мне кронштейн с отверстием, которое можно было двигать, и я сказал: «Да, я думаю, мы можем сделать что-то с этим, Сэм». И вот так началась РТС.

Дилип: Так Сэм придумал эту идею параметрического моделирования, основанную на истории построения.

Майк: Да, это была идея Сэма, Дэнни занимался кодированием, и я присоединился к нему. Позже мы нашли деньги, но это – совсем другая длинная история. А потом

мы нашли другого русского парня, Леонида, который сделал геометрическое ядро.

Дилип: Так вы были техническим директором РТС?

Майк: Ну, я был одним из менеджеров по разработке. Я проработал там около восьми лет, прежде чем ушел. Тогда один венчурный инвестор попросил меня сделать некоторый аудит того, чем тогда занимался Джон Хирштик (Jon Hirschtick). После того как я посмотрел на это и дал свое заключение, инвестор сказал, что он даст деньги, если я присоединюсь. Меня отпустили из РТС, при условии отказа от конкуренции, так начался SolidWorks.

Дилип: Так было бы справедливо сказать, что SolidWorks получили начальные деньги, благодаря вашим связям с РТС?

Майк: Ну, не так много относилось к РТС. Но я бы сказал, что инвестор решил, что послужной список был достаточно хорош для него. В то время я обещал инвесторам, что мы будем иметь продукт к AutoFact '95, выставке, которая проводилась в то время. И они мне не поверили, но мы сделали это. Я был вице-президентом по исследованиям и разработкам в SolidWorks.

Дилип: Вы упомянули в своем докладе сегодня, что именно вы выбрали Parasolid вместо ACIS для SolidWorks. Хотели бы вы рассказать немного об этом?

Майк: (смеется) Вы действительно хотите знать историю. Хорошо, вот как она проходила. Исходный прототип был построен с использованием ACIS. Джон Хирштик договорился с несколькими поставщиками компонент, таких как D-Cubed, чтобы те дали ему свои продукты на пробу, а он будет платить за них впоследствии. Один из них был ACIS и поэтому они построили прототип с ACIS. Так как я теперь был включен в процесс, посмотрел на это и сказал: «но мы не можем сделать то и мы не можем сделать это». У Скотта Харриса было множество тестов, которые должны были работать, чтобы быть уверенным, что мы имеем надежный продукт. Они прекрасно отработывались в Pro/ENGINEER, но большинство из них не работали в ACIS. Мы встретились с сотрудниками Spatial и сообщили им, что с их продуктом были некоторые проблемы. И мне не понравились те ответы, что я получил. Итак, мы решили взяться за Parasolid и встроить его в систему. Я поручил это сделать кому-то, и вдруг большинство из этих проклятых тестов начали работать. В то же время, я позвонил Дикку Харрисону (Dick Harrison), в то время вице-президенту по продажам в РТС, и попросил его встретиться с нами. Я ознакомил его с бизнес-планом, и мы показали ему демо. Он спросил меня: «Так что же вы хотите от меня?». Я сказал: «Дик, у вас лучшее геометрическое ядро, и я хочу лицензировать его». Это было в то время, когда мы пытались встроить Parasolid. Он сказал: «Но мы можем в конечном итоге стать конкурентами». Я сказал: «Смотри, я выложил наше бизнес-план. Наша цель, чтобы найти парней с 2D и дать им 3D». Но ему идея не понравилась. Он сказал, что если мы в конечном итоге станем конкурентами, то он будет требовать сравнительных тестов. Как оказалось позже, когда мы столкнулись с Pro/E в первый раз, он потребовал сравнений и проиграл. То же самое произошло снова, и они никогда больше не просил тестов.

Дилип: Но вы сказали, что ваш бизнес-план был переименовать пользователей AutoCAD, а не Pro/E.

Майк: Я знаю. Но тогда мы кончили тем, что стали бороться друг с другом. Все дело в реселлерах. Мы не хотели переманивать пользователей Pro/E. Мы хотели получить в клиенты парней с 2D. Но вы знаете реселлеров. Они тянутся за низко висящим яблоком. До этого они не могли продать что-нибудь пользователям Pro/E. Теперь они пошли в наступление и начали продавать им SolidWorks. Затем для меня стало очевидно, что нам необходимо иметь хорошие моделирование и добавить новые функции, потому что я знал, что PTC будет бороться с нами. Так что я нанял парня, который мог сделать поверхностное моделирование. Исходным противником был AutoCAD, но закончилось все борьбой с Pro/ENGINEER. Это, несомненно, был удар в спину SolidWorks, потому что люди начали спрашивать те вещи, которые мы не планировали к поставке. Конечно, система не могла делать все, что мог Pro/E, но она могла очень многое.

Дилип: Так в то время был уже известен Solid Edge?

Майк: Ну, это уже другая проблема. UG начала разработку Solid Edge в Хантсвилле на шесть месяцев раньше, чем мы начали SolidWorks, а мы не знали об этом.

Дилип: Подождите секунду. Вы говорите, что UG согласились лицензировать Parasolid вам для SolidWorks, и Вы не знали, что они разрабатывают конкурентный продукт, используя то же самое ядро моделирования?

Майк: Правильно. Мы понятия не имели о SolidEdge в то время. Они представили эту самую технологию Jupiter и потратили уйму времени, доводя ее. В конечном итоге, они вышли с продуктом с меньшими возможностями, чем первая версия SolidWorks, но примерно через шесть месяцев после нее. И потратили примерно в два раза больше времени на эту свою разработку.

Дилип: А где был Inventor в то время?

Майк: Inventor нигде не было видно. До презентации на AutoFact Autodesk пытался выйти с 3D-продуктом. И как-то пришли они к нам и поговорили. В конце концов, они фактически попытались купить компанию.

Дилип: Вы имеете в виду купить SolidWorks, прежде чем продукт вышел?

Майк: Правильно. Они предложили определенную сумму денег, которая была около 50 центов на акцию дешевле, чем инвестор запрашивал, хороший возврат на самом деле. Но они сделали это слишком жестко. Они сказали, что мы должны использовать базу данных AutoCAD. И поэтому мы сказали «нет».

Дилип: Это же не имеет смысла.

Майк: Я знаю, что это не имеет смысла. Но это то, что они требовали.

Дилип: Кто возглавлял Autodesk в то время?

Майк: Доминик Галело (Dominic Gallelo). Сегодня он возглавляет MSC. Он возглавлял направление MCAD Autodesk, как Базз Кросс (Buzz Kross) сегодня. Он решил, что если уж они собирались потратить X миллионов долларов на покупку компании, тогда стоит инвестировать эти деньги. Так они произвели Inventor, который был не так хорош, как SolidWorks, и до сих пор таковым не является.

Дилип: Почему? Потому что он работал на ACIS в то время?

Майк: Нет, не из-за этого. Он просто недостаточно хорош. Pro/E, вероятно, все еще лучшая система моделиро-

вания с историей построения, с точки зрения геометрии. Но у него ужасный пользовательский интерфейс. Компания расстроила клиентов. Но это все еще достойный продукт. SolidEdge является лучшим продуктом, чем Inventor. Но они продали, если повезло, от силы треть рабочих мест по сравнению с SolidWorks. Просто продажи были не очень хорошо организованы. Теперь Inventor имеет преимущество своего поля. Они имеют огромную клиентскую базу, но это не делает его более качественным продуктом. На ум приходит, вы знаете, «*Это экономика, тупица*». Ну а в этой игре «*Это геометрия, тупица*». И они не очень хороши в части делания геометрии. Если вы посмотрите на механические вещи вокруг, не все из них имеют форму крыльев самолетов. Большинство объектов, такие как вот та лампа там (указывает на просто выглядящую лампу). Думаете, я попытаюсь предположить, что вы не можете сделать это в Inventor? Я не так глуп. Но воспользуйтесь этой лампой для примера (указывает на другую лампу сложной формы). Попробуйте сделать это в Inventor. В механике есть целый набор сложных форм, и хороший продукт может, вероятно, сделать половину из них.

Дилип: Я пытаюсь получить представление о том, как вы сравнивали Inventor с SolidWorks в то время. Это было что-то вроде как Alibre Design в настоящее время по сравнению с SolidWorks?

Майк: Alibre? Ну, это не очень эффективный продукт за не очень хорошую цену. Я не приемлю подобный плохо обслуживаемый рыночный вздор. Если вы делаете что-то, вы должны быть в состоянии сделать это, так? Нет, нет никакого сравнения между Alibre и Inventor. Я, возможно, немного критиковал Inventor. Но Alibre и Inventor, это как день и ночь.

Дилип: Итак, как долго вы руководили разработкой SolidWorks?

Майк: В течение почти пяти лет. В середине этого отрезка он был продан Dassault Systemes.

Дилип: Что именно происходило во время этой продажи?

Майк: Ну, на самом деле мы были заинтересованы в преобразовании в публичную компанию в то время. На одном из AutoFact, я встретил парня по имени Филипп Эрбер (Phillipe Herbert). Он занимался развитием бизнеса в Dassault Systemes. Так что я получил приглашение со Скоттом Харрис съездить в Париж под лозунгом сотрудничества. У них не было продуктов для Windows. Они разрабатывали тогда CATIA V5, и IBM жаловался, что они не могут продать ее людям с Windows. Мы встретились с различными людьми, чтобы обсудить то и это, причем обсуждение проходило довольно откровенно. С нашей стороны, должен добавить. Затем я был приглашен на ланч в VIP-столовую Dassault Aviation, где пообедал с Бернаром Шарлезом (Bernard Charles) и Тибо де Терсан (Thibault de Tersant), с кем я никогда не встречался раньше. Там мы говорили о том, как могли бы сотрудничать, обмениваться данными и все такое. Они терпеть не могли PTC. Я помню в свое время Бернар начал жаловаться мне на PTC. Он сказал: «*Вы знаете, PTC купил лицензию CATIA, и они начали подавать нам сообщения об ошибках*». И я сказал Бернару, «*Это был я, Бернар*». (Смеется) Они сменили тему. Во всяком случае, в один момент разговора Тибо



сказал: «*Но мы всегда можем купить вас*». Я посмотрел на него и сказал: «*Мы не планируем этого. Мы собираемся стать публичной компанией. В любом случае, мы красивые девочки. Но мы не для дешевых свиданий*». Мы вернулись в Бостон, и какое-то время ничего не происходило. Затем они нам позвонили, затем сделали предложение, и мы снова сказали «нет». Это продолжалось некоторое время и, наконец, мы получили предложение, которое понравилось инвестору, вот так Dassault Systemes купила нас. Это было в 1997 году.

Дилип: И вы остались.

Майк: Ну, это было соглашение. Мы ударили по рукам для пребывания в компании в течение трех лет, так мы и сделали. Я делал ту же работу, какую я делал в РТС, и я знал следующую главу в книге. Я имею в виду, я был там, сделал это, и теперь это не забава. Так вот, дело кончилось тем, что я приехал в Париж в качестве технического директора Dassault Systemes. Я реализовал там несколько вещей, и вдруг Бернар говорит мне, что они решили купить Spatial. И я сказал: «*С этим есть некоторая проблема, потому что у меня с ними есть кое-какая история*». Я знал, что положение дел там не было блестящим. Он продолжал: «*И я бы хотел, чтобы вы управляли ими*». Я сказал ему, что я подумаю об этом. Я не мог найти никого, кто мог бы все это исправить. Так что я решил сделать это сам.

Дилип: Так как это было в Spatial?

Майк: Ну, все должно было быть исправлено. Это было хуже, чем я думал. Продукт был ненадежным. По возможности он был полуфабрикатом. Клиенты были в бешенстве. Служба поддержки клиентов не существовала. Цены все были разными в зависимости от того, сколько кто-то будет в состоянии заплатить в конце квартала. И там была нулевая система проверки качества.

Дилип: Я думаю, что это было время, когда Autodesk был в негодовании по поводу того, что ошибки в ACIS не были исправлены.

Майк: О, да. Все было именно так плохо, как они говорили. Они и несколько других клиентов. Ошибки не исправляются. Память утекает, как будто никому до нее нет дела. Тогда Базз Кросс обратился ко мне, и вот где он сделал большую ошибку. Я сказал ему: «*Я посмотрел на это. Вы совершенно правы. Я хочу это исправить. Я не могу исправить все сразу. Но именно поэтому я здесь*». И он мне не поверил.

Дилип: Я полагаю, это был ACIS V7. Вот тогда Autodesk осуществил свое право купить код ACIS, не так ли? Вот почему, я догадываюсь, все программное обеспечение Autodesk не выдает ACIS SAT файлы позднее V7.

Майк: Да, правильно. Я помню это. Многие продвижения нам удалось лишь в V8. Не все получилось исправить, очевидно. Мы исправили утечки памяти. Я помню, моделирование с допусками работало только для определенных операторов. Это было для демонстрации, а потом они построили его в продукт. Я имею в виду, для какого использования? Вы могли бы вообще не иметь его. Я ввел контроль качества. Это рассердило некоторых людей в Spatial. Я имею в виду, я купил компьютеры и внедрил тесты (пожимает плечами). Я зафиксировал контракты и ценообразование. До того они были все разные. Это было безумие.

Дилип: То есть каждая компания имела свой отдельный контракт?

Майк: Да, это было похоже на то, кто может получить с вас большую скидку. Это не работает в бизнесе компонентов. Все клиенты должны рассматриваться одинаково. Я устранил понятие разных цен для разных клиентов. Медленно, но верно мы привели все в порядок, и мы достигли рентабельности, после чего я ушел. Это было в 2005 году.

Дилип: И тогда вы не простаивали долгое время, не так ли?

Майк: Ну, я нашел что делать. Я присоединился к Дэвиду Тейлору (David Taylor) и Блейку Куртеру (Blake Courter), и мы сделали SpaceClaim. Примерно с 2004 года Блейк не давал мне покоя, когда я был в Spatial. Я организовал встречу с ними и Dassault Systemes в Париже. Они показали прототип SpaceClaim. Бернару он понравился, но ничего не произошло. Позднее в этом году я начал давать Блейку несколько советов о том, как иметь дело с венчурными инвесторами и собирать деньги. Но, говоря кратко, они уперлись в кирпичную стену. Так, в конце концов, они попросили меня присоединиться. Я попросил присоединиться к нам Дэнни Дина (Danny Dean) и довольно быстро достал деньги. Dassault Systemes еще имела некоторый интерес. Они хотели вложить свои средства. Но они хотели слишком большой кусок.

Дилип: Была ли идея SpaceClaim в том, чтобы довести компанию до продажи или она была создан для самостоятельного существования?

Майк: Нет, о таких вещах задумываются только потом. Первое, что вы хотите в стартап компании, это добиться положительного денежного потока. Затем вы начинаете беспокоиться о том, что произойдет позже. Это как SolidWorks. Мы никогда не планировали, что собираемся добиться быть купленными Dassault Systemes. В случае РТС, мы думали, что мы хотели бы быть куплены кем-то. Но мы этого не сделали. И мы пошли по пути публичной компании. В какой-то момент у нас были разговоры с Computervision. Оказалось все вышло наоборот. Вы, конечно, не планируете эти вещи. После того как добиваешься положительного денежного потока, у тебя появляется несколько вариантов.

Дилип: Так что же такого особенного в SpaceClaim?

Майк: Ты помнишь, я показал на слайдах сегодня, что компьютеры стали быстрее? Поэтому я считаю, что CoCreate действительно не получился... И я чувствую то же самое о KeyCreator. SpaceClaim был разработан для этих компьютеров. Это все равно как Microsoft использует мощь ЦП для своего нарядного пользовательского интерфейса. SpaceClaim потребляет эту мощь, чтобы делать то, что пользователь не знает, как сделать, не вдаваясь в подробности.

Дилип: Так вы имеете в виду, вместо того, чтобы искать умного пользователя, вы делаете умное программное обеспечение.

Майк: Да, кстати, это происходит с большим количеством программного обеспечения. Пользователь может быть более средним.

Дилип: Когда я недавно говорил с Блейком, он сказал мне, что они перестали действовать как стартап компания.

Майк: Да, есть элемент правды в этом. В SpaceClaim теперь вы можете создавать в концептуальном стиле много типов фигур. Можете ли вы создать и манипулировать любым объектом? Я бы не сделал такого заявления. И, кстати, я не могу сделать любой объект и в CATIA. Вот почему нужны команды разработчиков. Так на каждом этапе вы добавляете в систему возможности. В SpaceClaim теперь существуют замечательные возможности по работе с листовым металлом. Но предстоит сделать еще больше.

Дилип: Нет, я думаю, что это означало, что изменилась ситуация с точки зрения бизнеса.

Майк: Ну, я обсуждаю продукт и остальные потоки. В стартап компании вы боретесь за добавление новых функций. Теперь продукт расширяется за счет таких вещей, как инструменты работы с листовым металлом. Видите ли, парадигма прямого моделирования подходит для концепции работы с листовым металлом гораздо больше, чем инструменты с историей построения. Поэтому, когда вы доходите до такого момента, вы уже не стартап компания с точки зрения развития. И то же самое происходит и в продажах, и маркетинге. Работа становится бо-

лее плановой, чем открывающей возможности. Я имею в виду, что сделка с Тусо заняла много времени, чтобы собрать все воедино. Но для того чтобы это случилось нужен был план.

Дилип: Так в чем же состоит ваша роль в компании в настоящее время?

Майк: Я просто председатель правления. Если они просят меня сделать что-то, я это делаю. Я не управляю компанией.

Дилип: Так что же дальше?

Майк: Ну, я консультировал израильских инвесторов кое о чем, помимо прочего. Я ищу свой следующий концерт. Но я еще не знаю, что это будет.

Дилип: Сколько вам лет?

Майк: 66

Дилип: Вам 66 и вы ищете тему для вашего следующего концерта. Как я понимаю, вы не собираетесь на пенсию в ближайшее время.

Майк: Пенсия? Знаете ли вы, как выглядит кресло-качалка? Некоторые люди думают, что это отличная идея. Я имею в виду, они говорят, что теперь вы можете сделать и то, и это. Но они никогда не делают ни того, ни другого. Вы должны держать ваш ум активным. Иметь вызовы.

Как Autodesk, Kubotek, Siemens PLM и SpaceClaim отметили 1 апреля



Вся эта история в достаточной степени отражалась онлайн в Интернете, а здесь использовано изложение событий, сделанные Ральфом Грабовски в только что вышедшем очередном выпуске *u p F r o n t . e Z i n E* №640.

Основной шум произвела публикация на одном из блогов компании Siemens PLM Software. В этой заметке сотрудник компании объявил, что Siemens PLM объявляет о своем новом проекте CADVille, который реализует основанное на облачных вычислениях совместное (игровое) проектирование в рамках популярных социальных сетей – по аналогии с Facebook-игрой Farmville.

Блоггеры (особенно Дилип Менезес) столь активно распространили эту – в каком-то смысле сенсацию, что компания Siemens PLM почти сразу в достаточно жесткой манере удалила свою публикацию и попросила блоггеров сделать то же самое. Как часто бывает в подобных ситуациях в эпоху Интер-

нета, обиженный и рассерженный сам себя ставит в довольно глупое положение (особенно – 1 апреля!): публикации успели массово распространиться и еще более активно комментировались – уже наряду с описанием раздраженной реакции Siemens. Спустя 36 часов Siemens PLM нашло в себе силы и юмор, чтобы вернуть свою шуточную публикацию о CADVille.

Спустя несколько часов после первой публикации от Siemens, в компании SpaceClaim не поленились реализовать CADVille, так чтобы в эту игру можно было играть через Twitter.

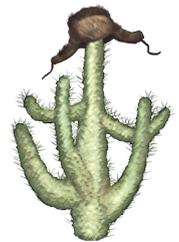
Autodesk отметил 1 апреля аккуратной по форме публикацией на своем сайте labs, которая объявила о выпуске продукта Autodesk Love Maker 2011. Продукт характеризуется тем, что «помогает проектировать, визуализировать и динамически моделировать сложные личные отношения.... Теперь такое критическое по важности чувство как любовь можно проектировать – вместо того, чтобы просто влюбляться... Продукт позволяет строить и поддерживать сложные 3D цифровые прототипы отношений. Люди могут испытывать свои чувства еще до того, как они станут реальностью, и корректировать их до того, как случится нечто такое, о чем потом можно будет сожалеть. Все это делает романтические отношения более качественными, динамичными и менее ресурсоемкими...». Как видно, текст удачно пародирует стандартные рекламные публикации и не лишен ценимой в определенных кругах самоиронии.

Kubotek опубликовал несколько прямолинейную заметку «Обезьяну обучили трехмерному проектированию», в которой описан эксперимент, проведенный в некоем Университете Центрального Массачусетса. Перед обезьяной выкладывали компоненты изделий, которые она тут же моделировала с помощью ... естественно, с помощью продукта Kubotek – KeyCreator 3D Direct CAD. Ключевая фраза заметки – «KeyCreator 3D Direct CAD так прост, что им может пользоваться даже обезьяна». В конце отмечается, что Kubotek продолжит изучение университетских экспериментов и использует их для дальнейшего развития KeyCreator – самого практичного и надежного в мире продукта для прямого моделирования в 3D.

http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=13674

СОБЫТИЯ

Что было на isicad-2010/ COFES-Россия



Давид Левин



21 сентября состоялся четвертый Форум isicad, прошедший в сотрудничестве с семинаром COFES. В соответствии со своим форматом, мероприятие собрало ведущих вендоров, представителей прессы и аналитиков и относительно небольшое число представителей промышленности и ВУЗов. 92 зарегистрировавшихся участника представляли около 30 поставщиков инженерного ПО, более десяти МЕДИА-изданий и аналитических агентств, 7 промышленных предприятий и 5 ВУЗов. На Форуме было сделано 12 (главным образом - небольших) пленарных докладов, работало 7 тематических круглых столов, состоялся один семинар, было проведено общее пленарное обсуждение, состоялось вручение призов [первым лауреатам премии isicad](#), прошла [выставка-конкурс студенческих проектов](#) и др. Более полное представление о состоявшемся Форуме могут дать: [Полная программа мероприятия](#) (со ссылками на видео и аудио записи), [фотогалерея](#), [статьи «isicad-2011, или ответы на анкету сентябрьского Форума»](#) и [«Пресса и блогеры об isicad-2010/COFES-Россия»](#), а также [полная версия данной заметки](#) (с 52 фотографиями).

В качестве символического [открытия Форума](#), его со-председатели (Президент аналитического агентства Cyon Research и конгресса COFES Брэд Хольц и я) надели российскую ушанку на символ конгрессов COFES, которые постоянно проходят в Аризоне.

Затем с приглашенным докладом «Перспективы развития мирового рынка инженерного ПО на основе анализа недавних опросов участников этого рынка» выступил Брэд Хольц. В своем [часовом докладе](#), по многочисленным отзывам вызвавшем наибольший интерес уникальностью представленных данных и их анализом, он проанализировал динамику глобального рынка инженерного ПО.

С 15-минутным докладом «Роль экологически рационального проектирования – видение Autodesk» от одного из двух генеральных партнеров Форума – [выступил](#) Мартин Штойер (Martin Steuer). Директор по развитию машиностроительного рынка Autodesk представил собравшимся стратегию своей компании в области sustainable design и охарактеризовал линейку продуктов Autodesk, приведя ряд примеров.

Представитель другого генерального партнера – НР – Анна Сергунина [продемонстрировала](#) первый в СНГ широкоформатный принтер нового поколения, который, в частности, управляется и беспроводным способом.

В конце первой части пленарного заседания состоялось вручение первых isicad-премий. Подробности о трех номинациях и лауреатах (В.Климов, А.Голиков, Ю.Суханов) см. в нашей заметке [«Лауреаты премии isicad-2010»](#).

После кофейного перерыва состоялись короткие пленарные доклады. В основном, они состояли из блоков: пятиминутное выступление, представляющее тематику какой-то рабочей группы (РГ), с последующими 1-2 докладами по теме соответствующей РГ.

Олег Шиловичкий представил РГ-1, [выступив к коротким заявлениям](#) «Какое будущее ожидает магические трехбуквенные сокращения (PLM, PDM, ERP,...)?».

Один из мировых PLM-лидеров – Dassault Systemes (DS) – был представлен на Форуме делегацией во главе с директором российского представительства компании – Лораном Вальрофф. Представители Dassault Systemes предпочли не останавливаться на классиче-



ской PLM-тематике, а познакомить присутствующих со своим недавним приобретением – компанией EXALEAD, эдаким французским Гуглом, тем самым подчеркивая новые акценты в работе компании. С ярким во всех отношениях докладом от имени EXALEAD [выступила](#) Кристин Киршнер.

В противоположном по отношению к DS стиле построил свое 10-минутное выступление генеральный директор одной из ведущих российских САПР-PLM компаний ТОП Системы – Сергей Кураксин, о чем говорит и название его доклада «Можно ли создать отечественный PLM мирового уровня». Познакомившись с [видеозаписью доклада Сергея](#), вы узнаете уверенную точку зрения докладчика: Есть такая PLM!

Вторую рабочую группу «Интеллектуальные методы трехмерного моделирования в САПР» представил известный блоггер и поставщик огромного числа разнообразных транслирующих плагинов – Дилип Менезес. Из [видеозаписи его доклада](#) можно узнать, что точка зрения Дилипа радикальна: направление прямого моделирования весьма актуально, им занимаются все лидеры, но до настоящих результатов еще далеко...

Компания SpaceClaim позиционируется как лидер в реализации практического прямого моделирования, поэтому ее представитель Бруно Шолла не мог согласиться с мнением Дилипа: он просто [рассказал](#) о конкретных результатах – как технологических, так и коммерческих: в числе лицензиатов прямого моделирования от SpaceClaim есть громкие названия.

Можно сказать, что Дмитрий Ушаков, один из главных специалистов компании ЛЕДАС, не был согласен с обоими докладчиками блока технологических выступлений. Нынешнюю неудовлетворенность рынка модной технологией Дмитрий [объяснил \(и проиллюстрировал\)](#) недостаточным вниманием реализаторов к подлинному фокусу (серебряной пуле, Граалю) технологического развития в моделировании: автоматическому распознаванию и поддержанию намерений проектировщика. В компании ЛЕДАС развивается именно это направление.

Доклады Максима Егорова, генерального директора Нанософт, и Олега Зыкова, руководителя отдела перспективных проектов АСКОН, фактически представляли РГ-5, посвященную новым бизнес-моделям. Максим Егоров, сдержанно охарактеризовав облачные вычисления и аренду ПО, подтвердил знаменитый акцент Нанософта на бесплатные платформы. Темпераментное выступление М.Егорова – [здесь](#). Олег Зыков с похвальным спокойствием представил первый в мире промышленный доступ к САПР (КОМ-ПАС) в облачном режиме.

Пленарную сессию завершило [выступление](#) представителя NVIDIA Антона Джораева, который рассказал о новом уровне вычислительных мощностей в области видеопроцессоров, которыми уже сегодня могут воспользоваться разработчики и пользователи САПР.



После обеда Форум-семинар продолжился в форме заседания рабочих групп. Больше всего заявок на участие было подано на РГ, связанные с PLM (1), с маркетингом (3) и с новыми моделями бизнеса (5).

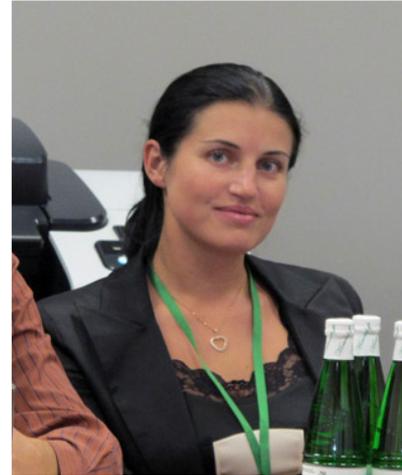
Акценты заседаний РГ-1 и РГ-3 оказались достаточно близкими: надо ли, как и в каком объеме применять методы социальных сетей в реальной производственной практике и в маркетинге? Как часто бывает в подобного рода отечественных дискуссиях, многие скептически отнеслись к актуальности таких методов в российской действительности (особенно – на крупных традиционных предприятиях). С другой стороны, оказалось, что не все представители передовых вендоров ясно представляют себе суть и возможности методов сетевых оперативных публикаций и сетевого общения в целом.

Заседание РГ-1 оказалось весьма многолюдным, модератору – Олегу Шиловицкому – пригодился его большой опыт ведения дискуссий. Работа РГ-3, посвященная маркетингу, оказалась поучительной и увлекательной. Надолго запомнились темпераментные и компетентные выступления руководителей маркетинговых направлений компаний Autodesk (Анастасия Морозова) и РТС (Елена Красникова). Мартин Дэй, основатель и редактор одного из самых популярных англоязычных отраслевых журналов DEVELOP 3D, постоянно сталкивается с современным маркетингом и активно участвовал в дискуссии. Всемирно известный блоггер Дилип Менезес высказал мнение о том, что в современном маркетинге пресс-релизы никому не нужны. А нужны хорошие блоги – особенно такие, в которые пишут сами пользователи. Сергей Кураксин сообщил, что он не верит почти никому из блоггеров, а Максим Егоров поразил присутствующих заявлением о том, что готов платить блоггерам за хорошие посты.

Вот мнение В.Малюха – одного из активных участников РГ-2: «Тема рабочей группы оказалась достаточно дискуссионной – высказывались различные мнения о концепции прямого редактирования геометрии, от ее оценки как маркетингового хода, прикрывающего традиционные технологические решения (позиция Top Систем) до единственного возможного пути дальнейшего развития (позиция SpaceClaim). Также стоит отметить, что для рядовых пользователей прямое редактирование остается „terra incognita“, необходимо дальнейшее широкое и детальное освещение такого подхода».

Очень серьезно прошла дискуссия в РГ-4, посвященной подготовке кадров, способных работать с современным и развивающимся САПР/PLM. На этом круглом столе собрались хорошо знающие проблемы специалисты из ВУЗов, их число оказалось оптимальным для плодотворной дискуссии, которой способствовала твердая, но чуткая рука ведущего – Владимира Талапова.

По мнению многих, одно из самых интересных обсуждений состоялось на РГ-5, посвященной новым моделям бизнеса. Да, тема – сама по себе актуальная, но хочу определенно отметить спокойное





и ненавязчивое мастерство модерирования, проявленное Дмитрием Поповым (Нанософт).

Особенностью аудитории [рабочей группы 6](#) (Новые и перспективные средства аппаратной поддержки инженерного ПО) стало то, что в ней участвовали представители не конкурирующих подотраслей, таких как производство видеокарт и графических процессоров, устройств широкоформатной печати, поэтому форма разговора была не столько дискуссионной, сколько взаимно информативной. Выявились общее понимание состояния дел, в первую очередь было отмечено, что предложение новых технологий со стороны поставщиков оборудования не всегда оперативно находит применение в программных системах и, следовательно, на рабочих местах конечных пользователей.

Весьма живо и содержательно прошла дискуссия в РГ-7 (ВМ) под руководством Павла Ханженкова. Возможно, остроту дискуссии придало актуальное (будем верить, что – конструктивное) противостояние сторонников точки зрения «ВМ – уже сегодня!» и тех, кто считает «Еще рано» (среди последних – успешные распространители до-бимовского ПО). [Послушайте](#) и выработайте свою точку зрения.

Параллельно рабочим группам в течение двух часов проходил [семинар](#), организованный компаниями АППИУС, 1С и ITLand: сочетание компетенций, бизнес моделей и сетей распространения этих компаний, направленное на PLM, может дать большой эффект на отечественном рынке.

Неплохо удалась завершающая общая дискуссия, совмещенная с пресс-конференцией. Сначала прошли [короткие выступления модераторов рабочих групп](#). Затем состоялось несколько довольно острых дискуссий, примером которых может послужить выяснение того, являются ли ширпотребом продукты Autodesk. Впечатления от завершающей дискуссии можно получить из просмотра [видеозаписи финальной части мероприятия](#).

По общему мнению, заметным недостатком мероприятия был дефицит времени для узких встреч и дискуссий вне официального формата. Времени было слишком мало, пришлось даже контролировать выступления уважаемых докладчиков с помощью разнокалиберных песочных часов. Неформальные контакты были и на фуршете.

www.isicad.ru/2010