

№ 105

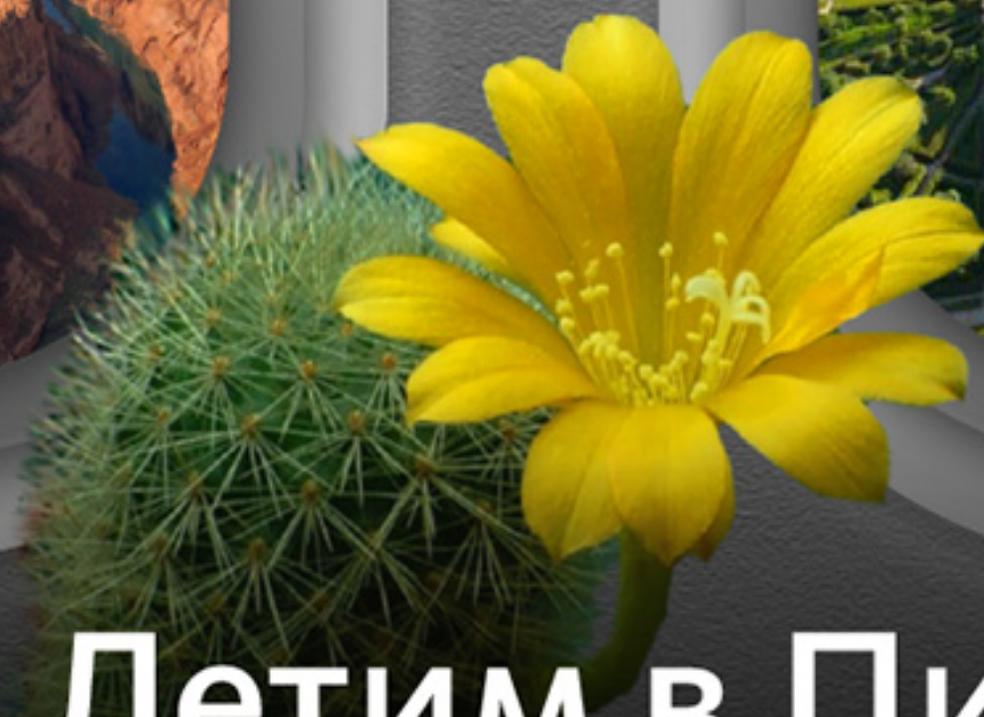
04' 2013

все о САПР и PLM

www.isicad.ru

isicad.ru

COFES
РОССИЯ



Летим в Питер!

От редактора. Русский САПР и глобальный рынок <i>Давид Левин</i>	4
Обзор отраслевых новостей за апрель. Месяц шуток и COFES <i>Владимир Малюх</i>	7
Когда у хирургов слишком много времени и роботизированных игрушек <i>Подготовил Владимир Малюх</i>	13
Когда речь заходит о продажах BIM, в Autodesk восклицают: «О боже! И тут же – Ого!» <i>Ральф Грабовски</i>	14
SolidWorks дополняют многими продуктами на основе ядра CGM <i>Подготовил Дмитрий Ушаков</i>	16
Современный взгляд на инновации и некоторые моменты из истории BIM и Revit <i>Мэтт Джезик</i>	18
Бизнес Bricsys растет в странах BRICS <i>Подготовил Дмитрий Ушаков</i>	24
Технологии Intergraph PP&M на российском рынке проектирования морских оффшорных объектов <i>Александр Одинцов, Алексей Рябоконт</i>	26
Проблемы инновационного IT-бизнеса: взгляды сверху и снизу <i>Алексей Ершов</i>	30
Формат COLLADA стал международным стандартом обмена трехмерными данными <i>Подготовил Дмитрий Ушаков</i>	34
Изобретатель NURBS: о прошлом, настоящем и будущем САПР <i>Интервью с Кеном Версприллом</i>	35
Bricsys объявляет о планах в области BIM <i>Ральф Грабовски</i>	42
Русские САПРы <i>Эван Ярес</i>	44
Вариационное прямое моделирование в КОМПАС-3D V14 <i>Владимир Панченко</i>	48
Обмен данными между системами Plant Design <i>Дмитрий Долгалев</i>	56
Геометрические ядра и несменяемость президентов <i>Давид Левин</i>	61
Создатели AutoCAD WS покинули Autodesk и основали новую компанию <i>Подготовил Дмитрий Ушаков</i>	66

Дорога к BIM	
<i>Эрик Де Кейзер</i>	69
Давид Левин получил награду CAD Society Lifetime Award	
<i>Подготовил Дмитрий Ушаков</i>	72
Знакомьтесь — геометрическое ядро C3D	
<i>Николай Голованов, Олег Зыков, Юрий Козулин, Александр Максименко</i>	74
Возможен ли технический шпионаж с помощью SolidWorks, CATIA и NX?	
<i>Дмитрий Ушаков</i>	81
Сколько зарабатывает SpaceClaim?	
<i>Дмитрий Ушаков</i>	84
Конференция Bentley в Москве — праздник информационного моделирования	
<i>Владимир Талапов</i>	86
GrabCAD Workbench прорубает окно в мир открытого проектирования	
<i>Рэндал Ньютон</i>	94
Автоматизация потоков документации — важный шаг к созданию ЕИП	
<i>А. Рындин, О. Галкина, А. Благодырь, Н. Кораго</i>	96
Модельная парадигма: почему рамки BIM тесны для разговора о моделях	
<i>Александр Бауск</i>	105
САПР для машиностроения: дорого и сложно?	
<i>Дмитрий Ушаков</i>	109
Импорт проектов из P-CAD в Altium Designer	
<i>Ева Романова</i>	113
Из Бостона в Скоттсдейл: от революций в САПР к адаптивной устойчивости на COFES	
<i>Николай Снытников</i>	119
На крупном всесибирском форуме САПР был представлен опытом ANSYS и ЛЕДАС	
<i>Иван Рыков</i>	133
Роль геометрического ядра в 3D печати	
<i>Владимир Малюх</i>	142

От редактора

Русский САПР и глобальный рынок

Давид Левин



Представляю выпуск isicad.ru N105 с обзором апреля «[Месяц шуток и COFES](#)», подготовленным Владимиром Малюхом.

Сюжет нашей очередной обложки связан с закончившимся две недели назад [четырьнадцатым арizonским COFES](#) и открывающимся ровно через месяц [первым в России COFES-мероприятием](#), проводимым в точном соответствии с уже давно разработанным и тщательно отлаженным оригинальным сценарием арizonских конгрессов COFES. Дух и смысл жанра этих мероприятий можно ощутить по отчетным публикациям российских участников: многие ссылки я собрал в своей недавней заметке «[К вопросу о динамике численности представителей бывшего СССР на COFES Аризона: 2008-2013](#)».

COFES Россия 2013 я выделяю даже на фоне неуклонных САПРажений ([Киев — ул. Госпитальная](#), [Алматы — ул. Богенбай батыра](#)), проходящего аж в Сколково фундаментального [Российского форума Siemens PLM Connection 2013](#), запланированных с интервалом в два дня первых презентаций отечественных геометрических ядер ([РГЯ — в Вадковском переулке](#) и [СЗД — в «Новом Петергофе»](#)), а также — уже матерых «[Белых Ночей САПР](#)».

К сожалению, со времени публикации моего предыдущего обзора «[САПР и искусственный интеллект](#)», список российских участников понес некоторые потери. Руководитель одной крупной отечественной компании, не без оснований считающейся успешным и не бедным мультивендорным дистрибьютором и поставщиком сервиса, уже после регистрации, внезапно осознав, что регистрационный взнос, хотя и включает полное питание, винный бар, вечеринку, выезд в питерский ресторан и т.п., но не включает оплату гостиницы, от участия отказался. С другой стороны, добавилась большая группа россиян, из которых отмечу только некоторых. Приятно, что Ольга Акулова — Marketing Director, Eastern Europe, Siemens, нашла возможность присоединиться к своему начальнику — Виктору Беспалову и к David Mitchell — одному из ведущих специалистов центрального офиса SPLM. Участие Александра Мальцева — директора [Sabit](#) — распространителя [BricsCAD](#) в СНГ — сделало делегацию [Bricsys](#) второй по численности (четыре человека), после АСКОНа, что подтверждает самые серьезные намерения темпераментно развивающейся бельгийской компании. Участие [Николая Голованова — фактического автора ядра СЗД](#) — конечно, ожидалось, но появление его фамилии в списке зарегистрированных участников надежно подтверждает возможность личного знакомства с этим замечательным специалистом. Приятно интригует упоминание Николая Малютина — заместителя генерального директора по инновациям научно-Производственного Центра «САПСАН»...

Не в обиду нашим, еще больший интерес вызывает динамичный рост числа участников из дальнего зарубежья. Как ни избито выглядит фраза «это отражает растущий интерес к российскому рынку», она, как никогда, справедлива. Я начал выписывать причины зарубежного интереса к российскому рынку инженерного ПО, и осознал, что почти эти же самые причины определяют потенциал симметричного интереса представителей нашего рынка к глобальному. Прежде, чем перечислить некоторые основания для взаимного интереса, поясню, что к «нашему рынку» во многих случаях я причисляю не только российских поставщиков и разработчиков, но и всех сотрудников российских офисов зарубежных компаний: какова бы ни была строгая, спускаемая сверху, корпоративная дисциплина, реалии нашего рынка и креативность наших соотечественников порождают уникальный опыт, бесспорно не являющийся лишним для глобального рынка:

- Некоторые зарубежные вендоры видят здесь новый потенциал расширения своей клиентской базы; одни российские компании могут найти новых активных бизнес-партнеров, а другие учесть возможность появления новых конкурентов,
- Почти все представители медиа и аналитических агентств видят в России источник существенно

новой информации и данных для анализа; российские компании могут практически даром и весьма эффективно заявить о себе мировому рынку,

- Интересующиеся технологическими идеями знают, что такие идеи всегда летают над Россией, хотя и далеко не всегда находят здесь применение; неудовлетворенные российские разработчики новых продуктов получают дополнительные шансы для нахождения конструктивных деловых партнеров,
- Высокая квалификация и (мягко говоря) конкурентоспособность российских разработчиков, математиков и инженеров никогда не подвергалась сомнению,
- Опыт работы на российском рынке всех вендоров (не в последнюю очередь — зарубежных) — во многих случаях креативен и уникален,
- Несмотря на сомнительное состояние российского инвестиционного климата, многие инвесторы готовы вкладывать средства в российские предприятия и команды в области высоких технологий,
- Зарубежные эксперты готовы работать консультантами амбициозных и платежеспособных российских компаний в области инженерного ПО...

Этот список можно насыщать и расширять, но, с моей точки зрения, подобная конкретность не обязательна. Я уверен, что если у человека есть элементарный вкус и потребность к восприятию новой информации, а также присутствуют некоторые навыки коммуникации, то в подходяще организованной обстановке двух-трехдневного общения с сотней содержательных, очень разных и во многом новых людей, такой человек неизбежно почерпнет очень много полезного. Даже, если эта польза человеком не признается (а то и внешне отторгается), не осознается или осознается не сразу, я думаю, что она всегда и без исключений, рано или поздно, прорастет в мозгу любого скептика или, в крайней случае, транзитом распространится на его коллег.

Впрочем, частный бизнес сам ставит себе задачи и даже — до поры до времени — сам определяет критерии своего успеха. Если кто-то уже не бедствует, на своих сайтах сам позиционирует себя в качестве (чуть ли не мирового) лидера и чувствует себя вполне комфортно, то, спрашивается, зачем ему, рискуя душевным спокойствием, сталкиваясь со смущающими обстоятельствами, выставлять свое решение на рассмотрение ультра-квалифицированных экспертов, погружаться в обстановку потенциальной или явной конкурентности и т.д.? Кому-то может показаться, что в моих словах есть элемент высокомерной иронии. Нет, бизнес — это не зарабатывание денег, а творческое самовыражение, а оно реализуется в очень разных формах и масштабах, для которых не может быть единых критериев качества... Но, конечно, разные люди ставят перед собой очень разные задачи...

Какие же из вновь появившихся имен зарубежных участников привлекают мое наибольшее (субъективное) внимание?

После легендарного инцидента на Владивостокском пограничном пункте, куда [Эван Ярес](#) попал по дороге с [isicad-2004](#) в (Южную) Корею, один из наиболее авторитетных в мире экспертов в области технологии САПР торжественно поклялся, что всю оставшуюся жизнь будет любить российский САПР только издали и больше никогда не ступит на российскую землю. Я очень рад, что Эван передумал и посетит COFES Russia. Теперь стало особенно понятно, почему недавно Эван решил внимательнее познакомиться с нашим технологическим рынком и написать статью «[Русские САПРы](#)».

Что заставило Линду Локэй (Linda Lokay), Vice President Marketing and Business Development at [DS Spatial Corp](#), посетить Петергоф — да еще вместе с Frederic Jacqmin, Director of Sales, EMEA, DS Spatial? Может быть, — [длительные беседы в Аризоне с Николаем Снытниковым](#) навели Линду на мысль о том, что без ЛЕДАСа развитие Spatial неизбежно скоро зайдет в тупик? Или должностные обязанности вендора двух Больших Геометрических Ядер (ACIS и CGM) продиктовали Линде необходимость своими глазами и ушами проверить конкурентоспособность C3D и RGK? А почему бы просто не погулять в парке Петродворца? ...

SolidWorks Russia неуклонно и бескомпромиссно не участвует в российских мультивендорных мероприятиях. И я не исключаю, что именно поэтому центральная штаб-квартира SW посылает в Россию Boris Shoov, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, Partners & Alliances, Technology Director, чтобы, наконец, уточнить реальный потенциал рынка СНГ и возможности развертывания на этом рынке сети продаж и обслуживания, которая (сеть) странным образом сегодня несопоставима с сетями конкурентов, хотя они и не имеют таких общепризнанных в мире профессиональных инженерных продуктов как САПР SolidWorks.

Нельзя не заметить появление в списке участников имен владельцев и руководителей фирмы [Gräbert](#) : Wilfried Gräbert, CEO и Robert Gräbert, СТО. В мировой прессе и на [isicad.ru](#) можно найти немало упоминаний об этой небольшой, но очень заметной фирме (например: «[Graebert выпускает первую в мире САПР с полноценной поддержкой Windows, Mac и Linux](#)»), которая, кстати, в свое время приобрела у ЛЕДАСа геометрический решатель [LGS](#).

Прошу прощения за то, что здесь пропускаю некоторые другие неслучайные имена, но хочу упомянуть Nathanael Miller, который привлек мое внимание своим местом работы — NASA Langley Research Center.

С текущим состоянием русскоязычного списка участников можно ознакомиться [здесь](#). [Регистрация на COFES Россия 2013](#) не закрыта (испугавшиеся, озадаченные и сомневающиеся могут обратиться ко мне за успокоением и разъяснением:)). Насколько я понимаю, в запасе осталось 10-15 мест.

Месяц шуток и COFES



Владимир Малюх

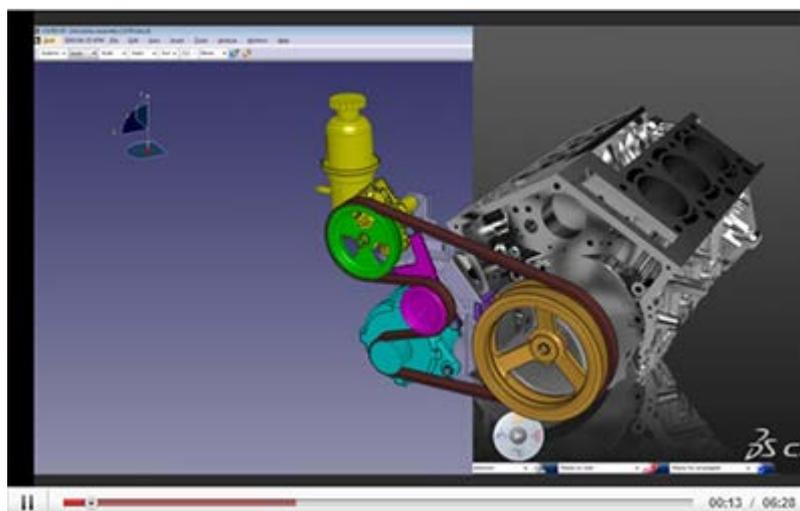
Мы сызмальства привыкли, что второй весенний месяц начинается с шуток и розыгрышей. Не обошлось без них и в этом году, для примера приведу самую удачную, на мой вкус, сделанную нашим теперь уже давним другом Дилипом Менезесом. Пошутим? Естественно, датируемое 1 апреля сообщение в его блоге в другое время произвело бы эффект атомного взрыва одним лишь заголовком «[Autodesk Fusion 360 использует облачную технологию Dassault Systemes V6](#)». Однако, несмотря на дату и благодаря великолепно составленному тексту, отдельные специалисты отрасли все-таки купились на розыгрыш, хотя бы и на короткое время. Впрочем, отчего бы и не пометчать, что два гиганта нашей отрасли однажды будут сотрудничать не только в виде бесед на COFES, о котором речь пойдет чуть ниже?

Кто не рискует – тот не пьет шампанское

Ну а теперь – шуточки в сторону, поговорим о настоящих событиях. Следует отдать должное двум компаниям, решившимся сообщить о своих реальных новинках именно 1 апреля:

Первая новость, безусловно, порадует отечественных инженеров-технологов, зачастую незаслуженно остающихся в тени. SolidWorks Russia объявила о выходе [новой версии специализированного продукта SWR-Технология](#). Нововведения, может быть, и не такие маркетингово-броские как, скажем прямое редактирование или облачные технологии, но, поверьте, дающее реальное подспорье тем, кто доводит «выдумки» проектировщиков и конструкторов до реального производства.

Вторыми (хотя бы из-за разницы по часовому поясу) стали Dassault Systemes, сообщившими о выходе [очередного релиза своих продуктов V5-6R2013](#). Тоже, скажете, новость – всего лишь очередное обновление. Однако, все же отмечу нерядовую особенность новой версии – в ней сделан упор на взаимную совместимость V5 и V6. Обратная совместимость версий – ахиллесова пята обмена данными. Пользователи могут передавать в V5 3D-модели, созданные в CATIA V6, сохраняя их ключевые функциональные возможности, которые затем можно изменять напрямую в V5. Благодаря возможности осуществлять проектирование итерационно, инженеры пользуются полной свободой при создании и изменении деталей на уровне фичерсов, независимо от того, какую версию CATIA они используют: V5 или V6.



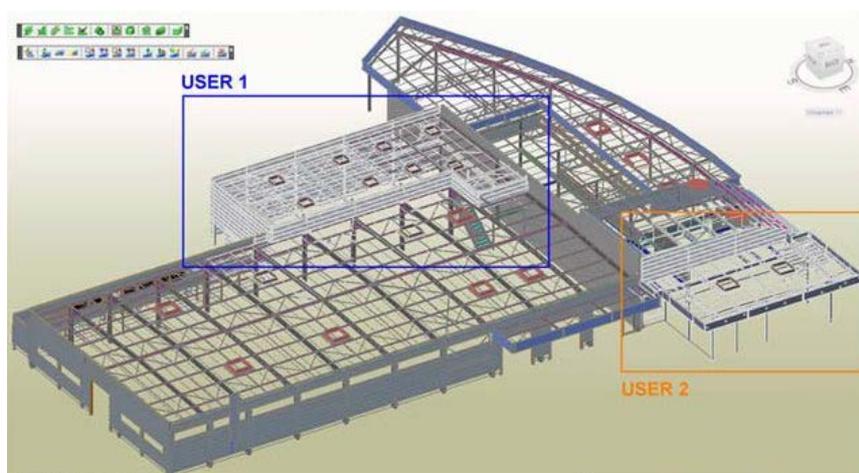
Dassault Systèmes вполне уверенно [завершила первый квартал 2013 финансового года](#). Выручка компании за квартал выросла на 12% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составила €485 млн. Опираясь на эти результаты компания подтверждает ранее установленные планы на 2013 год.

Новости компаний

В отличие от Dassault, корпорация PTC была [вынуждена скорректировать свои финансовые планы](#) по итогам завершившегося квартала. Выручка за этот квартал составила \$315 млн., что лишь на 4% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Выручка от продажи новых лицензий составила \$79.7 млн., следует отметить, что в связи с замедлением темпов роста в производстве, в расчете на полугодовой отрезок доля от продажи новых лицензий снизилась с \$163.9 млн. до \$158.9 млн.

В начале апреля отметился новым продуктом для многих неожиданный игрок на рынке САПР – компания PROMT, выпустившая специализированное решение для автоматизированного перевода инженерных текстов [PROMT-Машиностроение](#). Возможно, для большинства и неведомо, что помимо программного, информационного и технического обеспечения САПР есть еще и лингвистическое. Не открою большого секрета, что для большинства отечественных инженеров иностранные языки – не самая сильная сторона их квалификации. Новый продукт PROMT, надеюсь, облегчит их работу.

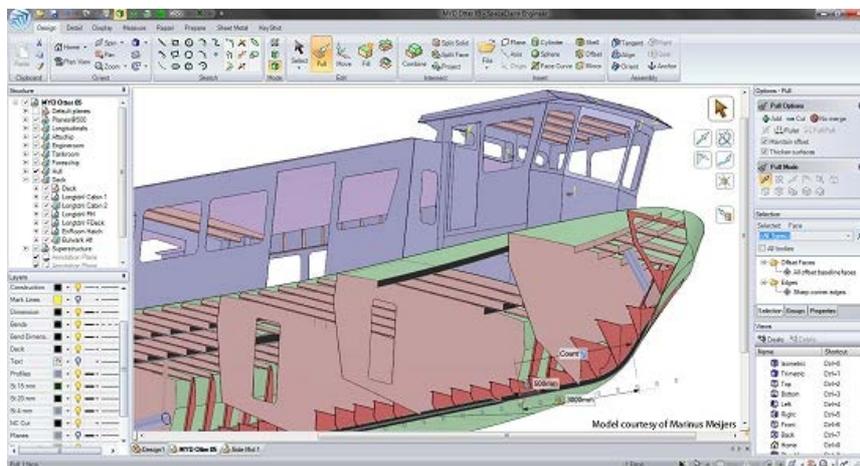
Отметилась новым релизом известная в своем кругу компания GRAITEC. Одной из ключевых [новинок GRAITEC Advanced Steel и Advanced Concrete](#) стало то, что отныне системы могут работать как в привычной среде AutoCAD, так и как самостоятельные решения.



GRAITEC Advanced Steel

Появились и функциональные новинки, такие как пользовательские параметрические узлы в Advance Steel, усовершенствованный механизм маркировки в Advance Concrete и новые методы расчета сейсмостойчивых конструкций в Advance Design.

На проходившей 16 апреля в британском Ковентри конференции пользователей DEVELOP3D Live компания [SpaceClaim](#) впервые публично обнародовала некоторые абсолютные цифры о своем бизнесе. Глава компании Крис Рэндлз, озвучил два важных показателя: среднегодовой темп роста в сложных процентах за период 2006-2012 гг. составил 82%, а общее количество проданных рабочих мест превысило 30 тысяч. На основании этих показателей, а также известных цен на продукты компании Дмитрий Ушаков сделал оценку текущих доходов компании, подробнее читайте его статью [«Сколько зарабатывает SpaceClaim?»](#)



Система прямого моделирования SpaceClaim

Bentley – компания месяца

Если бы не было других значимых событий и мероприятий, то апрель 2013 года можно было смело назвать «месяцем Bentley». Компания проявила в этом апреле просто невероятную активность:

В самом начале месяца Bentley объявила о начале продаж нового [приложения Navigator Mobile для iPad](#). С помощью Navigator Mobile строители на местах проведения работ, архитекторы и инженеры во время поездок и все участники проекта могут просматривать — как с подключением к сети, так и автономно — трехмерные архитектурные, конструкционные и строительные модели.



<http://youtu.be/nEj3DimDbAQ>

Затем последовало [представление технологии OpenRoads](#), объединяющей InRoads, GEOPAK, MXROAD и ориентированные на конкретную страны продукты PowerCivil. Эта технология обеспечивает соблюдение установленных обязательных организационных стандартов для создания чертежей, технических спецификаций, инженерных расчетов и проектирования дорог для различных крупных эксплуатирующих организаций гражданских объектов, которые вкладывают средства и внедряют программное обеспечение Bentley для гражданского строительства.



MXROAD

Не ограничившись этим, на Ганноверской ярмарке Bentley представила [OpenPlant V8i \(SELECTseries 5\)](#).

Этот продукт широко применяется ведущими подрядчиками по проектированию промышленных объектов, закупкам и строительству (генеральными подрядчиками) и эксплуатирующими организациями. Укрепление лидирующих позиций OpenPlant на рынке подтверждается и тем, что подразделение Siemens Industry Automation на той же неделе официально объявило о внедрении этого решения.

Усиление активности Bentley в последнее время, безусловно, не могло не принести результатов. 11 апреля компания сообщила о своих [финансовых результатах за 2012 год](#) - выручка выросла на 5 %, составив рекордные 550 млн. долл., приложения компании используют более 1 млн пользователей в 165 странах.

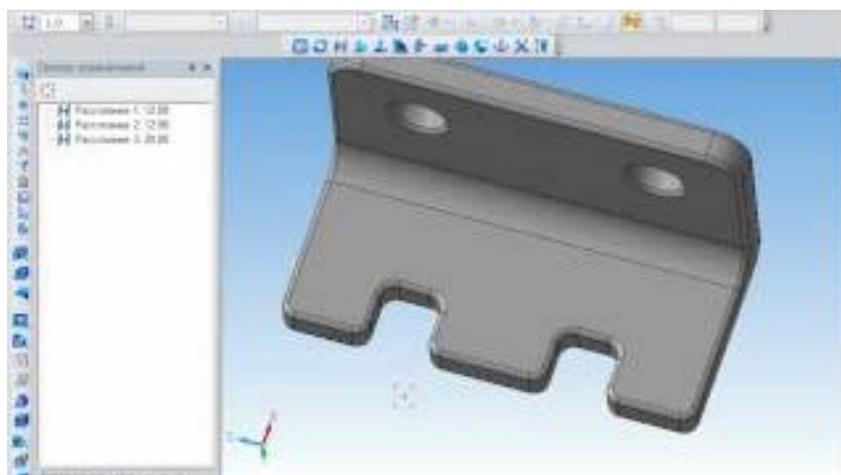
Россия также не остается без внимания компании, подтверждающей иллюстрацией тому служат результаты конференции Bentley в Москве, прошедшей 16 апреля. [Подробнейший отчет о ходе работы конференции](#) сделан Владимиром Талаповым.



АСКОН раскрывает новинки

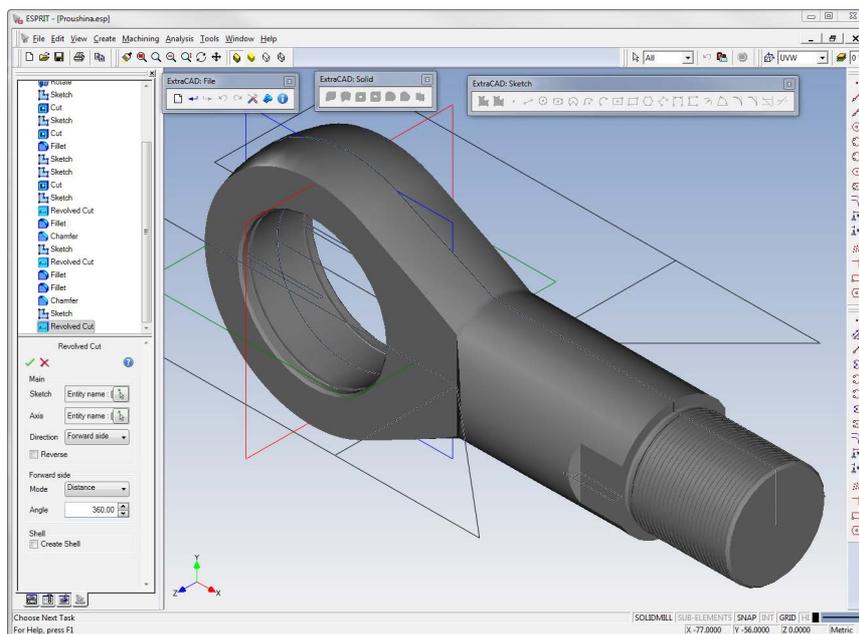
В апреле мы опубликовали две значимые статьи о новых технологиях АСКОН:

Владимир Панченко в деталях [описывает истоки, сущность и назначение](#) технологии прямого вариационного моделирования, появившейся в КОМПАС-3D V14. Доступная ранее пользователям SolidEdge и NX в виде синхронной технологии, технология прямого моделирования стала теперь доступна и пользователям КОМПАС-3D.



<http://youtu.be/UBC130ZEQQw>

Ровно год назад со скромного постера на Конгрессе о Будущем Инженерного Программного Обеспечения (COFES) начался путь геометрического ядра ASKON C3D на рынок. Весной 2013 года, первый продукт, разработанный на ядре ASKON вне собственных подразделений разработки, выходит на рынок. Это ESPRIT Extra CAD.



ESPRIT Extra CAD

В конце 2012 года лицензию на ядро приобрела компания Базис-центр, которая будет использовать компонент в конструкторских модулях своей мебельной САПР. Уже два этих события говорят о том, что компания ASKON не зря решила предоставить сторонним компаниям доступ к своему геометрическому ядру. О технических деталях и особенностях C3D читайте в статье [«Знакомьтесь — геометрическое ядро C3D»](#).

Интервью и мнения

В апреле мы опубликовали [интервью с уникальнейшим человеком — Кеном Версприллом](#), которое он эксклюзивно дал isicad. Кен знаменит своим выдающимся вкладом в индустрию САПР. Он имеет за плечами сорокалетний опыт применения программных решений для конструирования и производства. Он занимал ведущие должности в компаниях, разрабатывающих и консультирующих в областях CAD/CAM/CAE/CIM. В 2005 году CAD Society, некоммерческая ассоциация отрасли САПР, присудила Кену Версприллу награду за неоценимый вклад в технологию САПР в виде NURBS. Доктор Версприлл посетит конгресс COFES Россия, который пройдет в Санкт-Петербурге с 30 мая по 1 июня 2013 г.

Autodesk провел онлайн семинар для инвесторов. Темой семинара было «Современное состояние внедрений информационного моделирования зданий (BIM) и возможности для Autodesk.» В мероприятии принял участие известный САПР—эксперт и блогер Ральф Грабовски. Он опубликовал [изложение секции вопросов и ответов](#), последовавшее после вебинара. На вопросы отвечал старший вице-президент по информационному моделированию и платформам Амар Ханспал.



Ken Versprille, 2013

Когда американским конструкторам и инженерам в поиске инструмента проектирования приходится выбирать САПР, Россия вспоминается им не часто. Тем не менее, Россия является одним из глобальных центров разработки продвинутого программного обеспечения САПР. Предлагаем вниманию читателей [перевод статьи Эвана Яреса](#) о российских САПР глазами американского специалиста.

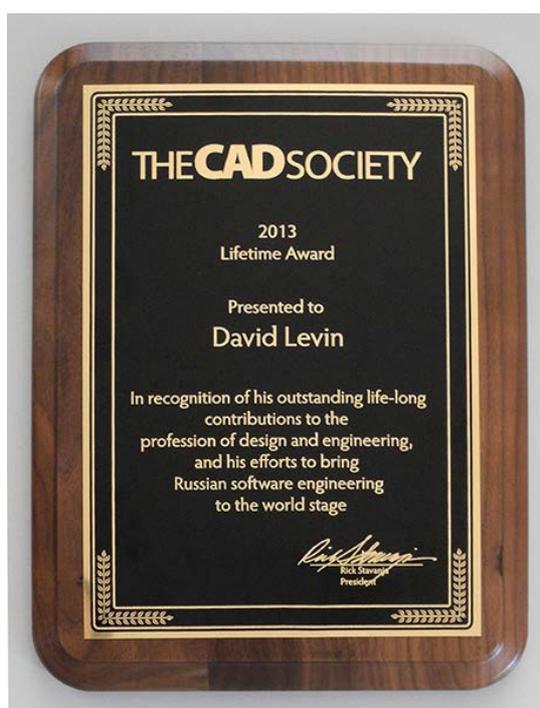
Десерт

В английском языке есть два очень близких по написанию и звучанию слова: dessert – десерт, сладкое, и desert – пустыня. В нашем случае их косвенное значение практически совпадает, в этом выпуске на сладкое – ежегодный конгресс COFES, традиционно проходящий в оазисе аризонской пустыни, курортном местечке Скоттсдейл неподалеку от столицы штата городе Финиксе. isicad принимает участие в работе этого уникального по своей сути мероприятия с 2009 года. В этом году нас представлял Николай Снытников, читайте и смотрите его [фоторепортаж о ходе работы COFES-2013](#).



Джон Хирштик делится опытом

Один из итогов COFES-2013 отмечу особо. Ежегодно The CAD Society объявляет победителей в трех номинациях: за лидерство, за развитие сообщества и за карьерные достижения (Lifetime Award). Последняя из этих наград самая почетная, она отражает серьезный — подтвержденный временем — технологический и бизнес-вклад ее обладателя в развитие отрасли САПР. В этом году был назван очередной лауреат этой престижной награды — им стал главный редактор порталов isicad.ru и isicad.net, организатор Форумов isicad, основатель и первый генеральный директор компании ЛЕДАС Давид Яковлевич Левин. Награда ему была вручена «в признание его выдающегося карьерного вклада в профессию проектирования и инженерии, а также за его усилия по выведению разработанного в России ПО на мировой уровень».



2 апреля 2013

Когда у хирургов слишком много времени и роботизированных игрушек

Подготовил Владимир Малюх

Доктор Джеймс Портер (James Porter) из Шведского Медицинского центра в Сиэтле демонстрирует замечательную ловкость хирургического робота Da Vinci путем складывания крошечный самолетика из бумаги. Робот имеет четыре роботизированные рук и стереоскопические камеры. Хирург управляет роботом, не выходя из консоли, которая отображает 3D-видео высокой четкости из рабочего поля на пациенте. Вы можете оценить размеры манипуляций по прилагаемой монетке — ее диаметр около 10 мм.



<http://youtu.be/Kq-riKtzsY>



Внешний вид хирургического робота Da Vinci

PS: По информации isicad.ru в России есть у же несколько таких роботов.

2 апреля 2013

Когда речь заходит о продажах BIM, в Autodesk восклицают: «О боже! И тут же – Ого!»



Ральф Грабовски

От редакции isicad.ru: Мы публикуем перевод [статьи Ральфа Грабовски](#) из 771 номера его еженедельного электронного журнала *upFront.eZine*, вышедшего 2 апреля.

В прошлый четверг Autodesk провел семинар для инвесторов. Темой семинара было «Современное состояние внедрений информационного моделирования зданий (BIM) и возможности для Autodesk.»

В течение 40 минут старший вице-президент по информационному моделированию и платформам Амар Ханспал (Amar Hanspal) балансировал на тонкой грани. С одной стороны, ему нужно было убедить инвесторов в том, что Autodesk очень успешен в области BIM, с другой стороны ему нужно было в той же мере убедить их в том, что суммарные продажи всех поставщиков BIM за пределами США и Европы столь незначительны, что Autodesk и инвесторов в области глобального бизнеса BIM ждет блестящее: «Это хорошие новости, но будет еще лучше», объяснял он.

Я уверен, что Graphisoft этим утром задумился от слов мистера Ханспала, который заявил «Autodesk является первопроходцем концепции [BIM]». Более подробно о вебинаре [у меня в блоге](#).

Ниже мое изложение секции вопросов и ответов, последовавшее после вебинара. Когда вы видите BIM, это (в данном контексте) означает Revit.

В: Каковы доходы от продаж ПО BIM? У вас продано 500,000 лицензий [не-BIM] AutoCAD Architecture. Насколько успешно вы конвертируете пользователей из до-BIM эпохи в пользователей BIM?

О: У нас две группы пользователей: те, кто используют CAD, и те, кто его не используют в строительстве. Мы активно переводим пользователей AutoCAD Architecture на BIM путем евангелизма и рекламы. Мы осознаем, что есть пользователи, для которых такой переход носит долгосрочный характер потому, что для непрерывности их рабочих процессов необходимо использование существующих продуктов. Другими словами, мы получаем хорошую обратную связь, и процесс перехода в целом продолжает ускоренно развиваться.

В: Ранее сообщалось, что вы разработали специальную систему метрик для возврата инвестиций (ROI). Что пользователи думают о возврате инвестиций – помимо того, что они обязаны их получить в приказном порядке?

О: Эту тему я сам еще должен изучить более внимательно, но, думаю, что клиенты воспринимают BIM как стратегическое оружие, а не как текущие инвестиции. Мы разработаем механизм оценки ROI на разные случаи.

В: Расскажите об использовании комплектов ПО (Suites) и о том, насколько пользователи довольны компонентами софтвера, входящего в состав ваших комплектов.

О: Мы опрашиваем наших клиентов поквартально, а также, используя инструменты, встроенные в ПО, еженедельно отслеживаем пользовательскую деятельность клиентов. В большинстве случаев клиенты используют два и более продуктов, входящих в комплект. Мы удовлетворены тем, что клиенты не только используют то, что есть в коробке, но также используют облачные сервисы.

В: Доходы от вашего продукта Buzzsaw мало соответствуют его, уже долгому, времени пребывания на рынке. Вы можете сказать почему?

О: Мы предлагаем клиентам использовать оба варианта - локальное ПО и поставляемое как сервис. Buzzsaw разработан как ПО для коллективной работы и не поставлялся как сервис. В результате в секторе АЕС выиграл Vault; клиенты в этом секторе даже обращаются к PLM 360. Людям нужно больше, чем лишь Buzzaw.

В: В рамках тенденции вашего развития от архитектуры в сторону (промышленного) строительства, какие специфические продукты вы предлагаете для строительной отрасли?

О: Это - Building Design Suite, как, например Navisworks для планирования строительства, и Revit Structure для моделирования некоторых элементов, например, таких как стальные каркасы. Для стройплощадок - BIM 360 Glue для планирования строительства непосредственно на месте и BIM 360 Field для отслеживания событий. AutoCAD - для строительных чертежей, плюс приложения сторонних разработчиков. Для проектирования и раскроя воздуховодов используются наши продукты CAM. У нас есть и другие привлекательные продукты, но все же нам требуется еще некоторое время для построения нашего полного портфолио.

В: Вы ожидаете большего от сервисов на базе BIM 360 онлайн, чем от лицензированных продуктов?

О: Мы рассматриваем эту ситуацию как «И», нежели чем «ИЛИ». Мы будем строить наши продукты и на стороне BIM и на стороне десктопных продуктов.

В: Вы упоминали, что пользователи применяют два продукта из комплекта. А каков процент пользователей применяет несколько разных продуктов, не прибегая к комплектам?

О: До сих пор мы не располагали подобной статистикой, однако, разрабатывая комплекты, мы осознали, что она необходима и полезна. С этими данными связаны практики внедрения продуктов в соответствии с проектным циклом, либо обновление проекта через 6 месяцев, либо ведение двух-трех проектов в течение года. Это является движущей силой для внедрения BIM и комплектов.

В: Экономическая модель облачных продуктов уже полностью готова или еще находится в стадии разработки?

О: «Полностью готова», пожалуй, слишком сильная формулировка, но сегодня наши облачные коммерческие схемы (например, для визуализации и симуляции) уже работают на рынке, базируясь на времени использования или его объеме. Мы продолжаем совершенствовать как облачную, так и традиционную схему.

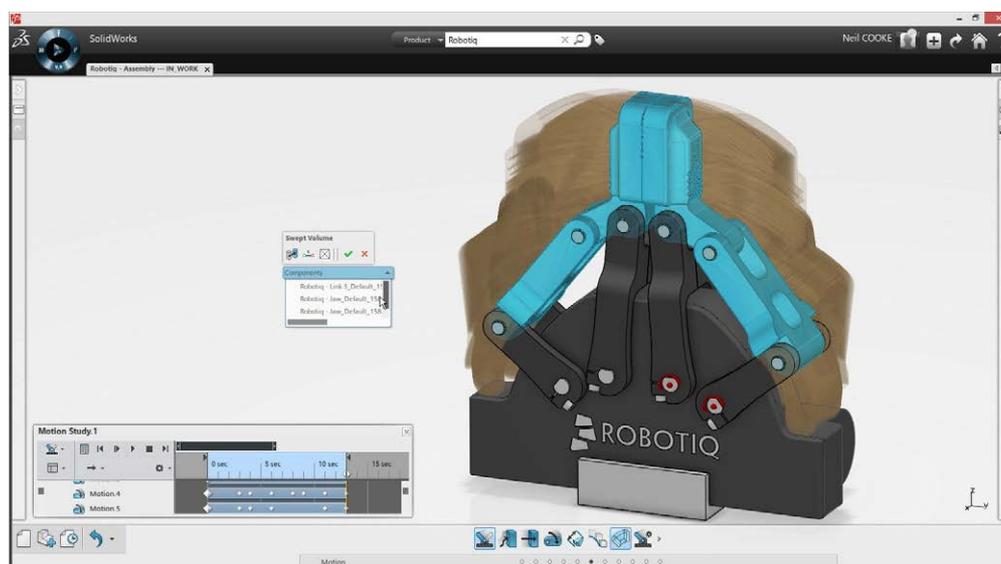


SolidWorks дополнят многими продуктами на основе ядра CGM

Подготовил **Дмитрий Ушаков**

Спекуляции на тему замены геометрического ядра [Parasolid](#) в самой популярной в мире [MCAD](#)-системе [SolidWorks](#) начались еще в конце 2010 г.: сначала Дилип Менезес взял [интервью](#) у тогдашнего начальника Dassault Systemes SolidWorks Джеффа Рэя, в котором последний раскрыл информацию о разработке нового поколения SolidWorks и сказал ставшие знаменитыми слова: «Давайте уьем SolidWorks так же, как SolidWorks убил некоторые другие компании». Мартин Дэй тут же развил тему, опубликовав в DEVELOP3D знаменитую статью [«Смерть SolidWorks?»](#), в которой — на основе слов того же Рэя — рассказывалось о запуске новой линейки продуктов SolidWorks V6 на основе геометрического ядра [CGM](#), внутренней разработки Dassault Systemes, использующейся в [CATIA](#), и постепенного перехода пользователей текущего SolidWorks на новую линейку. (Что такое ядро для САПР и чем грозит его замена пользователям конкретной системы, мы объяснили в нашей статье [«На ядре»](#).) Тогда же Джефф Рэй объявил, что разработка нового продукта займет еще пару лет.

Первая реакция на эти интервью была мгновенной: в самом начале января 2011 г. Джефф Рэй [был уволен](#) с поста директора Dassault Systemes SolidWorks, а его место занял Бертран Сико. Последний не спешил подтверждать или опровергать заявления своего предшественника на тему разработки SolidWorks на ядре CGM, поэтому объясняться на эту тему пришлось Бернару Шарлесу — главе всей Dassault Systemes. В мае 2012 г. он [заявил](#): «В SW будет повсеместно внедрена технология V6. Мы собираемся отказаться от Parasolid. Это ядро станет для нас маргинальным». В январе 2013 г. на SolidWorks World 2013 был показан абсолютно новый продукт [SolidWorks Mechanical Conceptual](#), основанный на ядре CGM.



SolidWorks Mechanical Conceptual

А вчера Бертран Сико опубликовал следующее заявление в [официальном блоге SolidWorks](#):

SolidWorks Mechanical Conceptual будет новым инструментом для концептуального механического проектирования, который дополнит MCAD-систему SolidWorks. Он позволяет выражать идеи в цифровом виде, быстро создавать трехмерные концептуальные модели, получать обратную связь с внутренними и внешними участниками проекта, а также легко управлять множественными

концепциями до принятия решения об инженерной проработке. Это первый продукт, запущенный на платформе 3DEXPERIENCE, мы передадим его в руки избранных клиентов этим летом и запустим в широкое обращение в четвертом квартале.

После анонса [на SolidWorks World 2013] мы получили несколько вопросов от клиентов SolidWorks относительно технологии, лежащей в основе SolidWorks Mechanical Conceptual, как сильно она отличается от текущего MCAD-продукта SolidWorks. Поступило также несколько вопросов относительно комментариев, сделанных в прошлом году главой Dassault Systemes Бернаром Шарлесом о продолжении использования в SolidWorks ядра Parasolid от Siemens, которое внедрено с самого первого релиза SolidWorks в 1995 г.

SolidWorks Mechanical Conceptual — это первый из многих запланированных дополняющих продуктов, которые будут построены на платформе Dassault Systemes 3DEXPERIENCE. Эти продукты будут использовать компоненты, разработанные внутри Dassault Systemes.

MCAD-система SolidWorks, в настоящее время используемая более двумя миллионами инженеров и дизайнеров по всему миру, продолжит основываться на ядре Parasolid. Нет планов по изменению этого ядра. Дополняющая природа SolidWorks Mechanical Conceptual усиливает наш вклад в SolidWorks MCAD. Как мы заявляли ранее, мы продолжим разрабатывать и улучшать SolidWorks MCAD, и не имеем планов по прекращению маркетинга, продаж и поддержки (в оригинале: «no end-of-life plan») этого инструмента, от которого сегодня зависят так много наших клиентов.

Внимательный читатель не увидит в этих словах ничего нового по сравнению с тем, что было заявлено два года назад Джеффом Рэем («SolidWorks, каким мы его знаем, продолжит развиваться, возможно, еще десять лет»). Действительно, никто не собирается резать курицу, несущую золотые яйца (продажи SolidWorks составляют 20% [общей выручки французской компании](#)). Очевидно и другое — Dassault не собирается даже пальцем пошевелить, чтобы улучшить интеграцию текущего SolidWorks со своей платформой 3DEXPERIENCE — вместо этого пользователям предлагается новое семейство приложений SolidWorks на ядре CGM.

Современный взгляд на инновации и некоторые моменты из истории BIM и Revit

Мэтт Джезык

Предисловие Владимира Талапова При переводе учебника «Autodesk Revit Architecture 2013. Официальный учебный курс» (книга в ближайшее время выходит в издательстве «ДМК Пресс») я обнаружил изумительное предисловие, написанное год назад одним из создателей программы Revit Мэттом Джезиком (Matt Jezyk), которое достойно того, чтобы быть опубликованным самостоятельно. Получив от издательства соответствующее разрешение, я предлагаю читателям сайта www.isicad.ru этот текст в незначительном сокращении.

Мэтт Джезык является старшим менеджером по продукции AEC, относящейся к концептуальному дизайну. Мэтт в течение 16 лет работал в архитектуре и машиностроении, в том числе последние 12 лет занимался развитием Autodesk Revit. Он был одним из первых архитекторов, нанятых Revit Technology Corporation, и помог создать то, что сейчас называется Revit Architecture и Revit Structure. Мэтт имеет большой опыт в создании параметрических геометрических инструментов моделирования на платформе Revit.

В настоящее время Мэтт сосредоточил свое внимание на развивающихся рынках и технологиях. Его группами разработаны новые методы параметрического моделирования и комплексного энергетического анализа. Совсем недавно он возглавил команду, работающую над Project Vasari — новой технологией предварительного анализа, доступной на Autodesk Labs.

Давайте задумаемся над двумя интересными числами: 12 и 10. Во-первых, программе [Revit Architecture](#) исполнилось 12 лет. Наш ребенок почти подросток. Во-вторых, мы отметили 10-летний юбилей приобретения [Autodesk](#) компании Revit Technology Corporation. Оба эти числа оказали настолько значительное влияние на мою профессиональную деятельность, что представляется целесообразным немного порассуждать о происхождении инструмента под названием Revit, описать отдельные моменты из его истории, а также отметить некоторые факторы, под воздействием которых мы сейчас находимся.



Изменения произошли

Основы информационного моделирования зданий ([BIM](#)) и параметрического моделирования зданий обсуждаются уже более 30 лет. Возникает вопрос, почему же так долго индустрия [AEC](#) движется к этим понятиям? Я считаю, что индустрия программного обеспечения и проектно-строительная отрасль за последние 12 лет достигли высокой согласованности, которая в контексте более широких макроэкономических условий, таких как экономические бумы и спады, даже определенным образом ускорила. За этот период внешние условия способствовали созданию, формированию и укреплению идей и технологий, заложенных в Revit, они также способствовали и более широкому развитию и распространению концепции BIM.

Надо отметить, что в конце 1990-х годов существовали серьезные причины, определившие значительные изменения в индустрии AEC спустя 12 лет. В начале того десятилетия Соединенные Штаты Америки вышли из рецессии, строительная отрасль была на подъеме. Одновременно с этим шел бум развития высоких технологий и интернета, происходило резкое увеличение вычислительных мощностей и сетей. В архитектурных фирмах резко возросло использование [CAD](#), на рынке появились и другие решения, предлагавшие 3D моделирование. Однако при этом технология подготовки документации к строительству оставалась утомительной и подверженной ошибкам, а типовой процесс строительства design-bid-build был неэффективным и дорогостоящим. Было ли этого достаточно, чтобы вызвать изменения в проектно-строительной индустрии? Думаю, что нет. Промышленность была просто не готова к этим драматическим процессам. Индустрия AEC не обладала способностью быстро меняться...

Перечисленные выше факторы не могли изменить AEC за одну ночь, но они заложили зёрна для будущих изменений. Фактор эволюции к тому, что мы теперь понимаем как BIM, можно найти в ранней истории Revit. Эта история убедительно рассказывает о том, как маленькие коллективы, четкое видение проблемы, немного венчурного капитала, а также большое везение могут способствовать созданию инновационных программных продуктов.

Есть люди, которые занимаются делом

В 1999 году мне довелось работать в качестве архитектора-проектировщика, который также интересовался технологиями. Со временем я начал читать WIRED (ежемесячный журнал, издающийся в Сан-Франциско, публикующий статьи о влиянии компьютерных технологий на культуру, экономику и политику — прим. перев.) и Fast Company (полноцветный американский журнал о технологиях, бизнесе и дизайне — прим. перев.) больше, чем Architectural Record (американский журнал, посвященный архитектурному проектированию — прим. перев.). В это же время в Силиконовой Долине и агломерации залива Сан-Франциско уже текли потоки денег венчурного капитала. Изменения также происходили и на восточном побережье, где мои друзья начали устраиваться на работу в стартапы по программному обеспечению. Тогда мне казалось, что они тратят много времени, в основном играя в настольный футбол ...

В октябре 1999 я присоединился к небольшой начинающей компании под названием Charles River, разрабатывавшей программное обеспечение. Тогда я был одним из первых архитекторов, нанятых для работы над новым параметрическим моделированием зданий под кодовым названием «Перспектива». В то время это программное обеспечение могло сделать чуть больше, чем просто рисовать стены и помещать в них окна. Крыши в программе создавались грубым эскизированием на рабочем поле, а колонки инструментов рассыпались, как только вы нажимали на какую-нибудь кнопку. У нас тогда была масса технических проблем, отсутствовали клиенты и пользователи, не было даже нормального названия для компании или продукта (название Revit появилась позже). Мои ожидания от игры в настольный футбол как сложившейся в стартапах среды сразу исчезли. Вместо этого появилось много работы.

Сейчас можно совершенно определенно сказать, что наиболее важным для нас тогда было видение продукта, а также наличие небольшой группы людей, знавших, как добиться своей цели. Образно говоря, наша группа разработчиков программного обеспечения была командой физиков и ракетчиков, и это впечатляло. Мы имели опыт создания приложений параметрического моделирования и поддержания на высоком уровне двунаправленной ассоциативности (это серьезные математические и логические проблемы). Маркетинговая команда также оказалась весьма умелой. Все специалисты по обеспечению качества, дизайна и технической поддержке были из индустрии AEC. А команда управления верила в силу малых групп и всеобщую вычислимость. Они также знали, как безжалостно расставлять приоритеты и достигать уровня критического мышления. Все команды хорошо представляли, как добиваться своей цели и получать нужные результаты, и все мы постоянно работали — именно от этого зависело наше выживание.

Как впечатлительный новичок, я изучал все, что было связано с командой создателей Revit. Есть две книги, которые раскрывают особенности их мышления. Это «Преодоление пропасти» Джеффри Мура («Crossing the Chasm», Geoffrey Moore) и «Правила революционеров» Гая Кавасаки («Rules for Revolutionaries», Guy Kawasaki). Они были очень популярны в конце 1990-х, думается, актуальны они и сегодня. Некоторые цитаты из них, а также других изданий, я приведу в этом повествовании.

«Великие команды, как правило, небольшие — человек под пятьдесят...» — Гай Кавасаки, «Правила революционеров».

В апреле 2000 года я помогал отгружать дрянной товар (перефразируя Гая Кавасаки) — наш Revit 1.0 нужно было представлять на конференции AIA в Филадельфии. В тот момент он мог создавать только стены, крыши, полы и потолки. В программе имелось только 14 команд создания объектов, и все они одновременно помещались на экране. Было безумно трудно создать свои собственные окна и двери. Производительность было ужасна. В общем, наш ребенок не был идеальным, он был очень далек от этого состояния, но основные понятия параметрической модели здания были в программу все-таки заложены. В такой ситуации самым сложным было убедить себя в том, что мы готовы к показу программы, поскольку ее несовершенство мы хорошо знали.

«Революционные продукты не терпят неудачу потому, что они созданы слишком рано, но они терпят неудачу из-за того, что не пересматриваются достаточно быстро», — Гай Кавасаки, «Правила революционеров».

Итерации и инновации в период рецессии

«Оказывается, наше отношение к принятию технологии становится существенным всегда, когда мы представляем продукты, требующие от нас изменения нашего текущего способа поведения или изменения других продуктов и услуг, на которые мы полагаемся. Говоря академическим языком, такие продукты называют прорывными инновациями. В противоположность им непрерывные инновации относятся к нормальной модернизации продуктов и не требуют от нас изменения поведения», — Джеффри Мур, «Преодоление пропасти».

Думаю, что книга Джеффри А. Мура «Преодоление пропасти» является обязательной для чтения, если вы пытаетесь выпускать инновационные продукты и услуги на рынок. В ней автор представляет «Технологию принятия жизненного цикла», которая сегментирует клиентов на группы, такие как Новаторы, Ранние Последователи, Раннее Большинство и Позднее Большинство. Поэтому первое, что надо сделать при внедрении любого нового продукта — выявить в отрасли Новаторов и Ранних Последователей и с ними работать.

Следующие два года, с 2000 по 2002, были потрачены на итеративный процесс пересмотра, разработки и развития нескольких первых версий Revit. Самым ценным, что мы имели в течение этого периода, было наше видение проблемы, а также появившееся небольшое количество клиентов, которые определенно относились к Новаторам и Ранним Последователям. Эти клиенты разделяли наши взгляды и, пробуя наше программное обеспечение, не боялись за свою шею. Они буквально пели нам о том, что работает, а что — нет. Высказываемые ими идеи обсуждались и реализовывались, либо отбрасывались.

«Слушайте, что ваши ранние пользователи говорят о вашем продукте, и улучшайте его соответствующим образом, потому что в то время, как лучшее — враг хорошего, все равно лучше ... лучше работать», — Гай Кавасаки, «Правила революционеров».

К осени 2001 года у нас все еще было не очень много клиентов, а также слабые экономические показатели. Интернет-бум закончился, а США оказались в новой рецессии. Компании, продававшие онлайн корма для домашних животных, начали терпеть крах. Откровенно говоря, настали тяжелые времена. Деньги были жесткими, и не было ясно, что нам принесет будущее. Но мы «копали», продолжая слушать наших клиентов и работать над новыми версиями. В нашем второсортном офисном здании на окраине Бостона была замечательная атмосфера творчества и товарищества, мы работали над новым продуктом. В упрощенном виде это можно передать следующей цитатой:

«Паршивые здания и паршивая мебель необходимы потому, что страдание — это хорошо для революционеров. Это сплачивает, создает ощущение срочности и сосредотачивает внимание всей команды на том, что важно: на реализации замыслов! Если вас когда-нибудь пригласят в команду, которая утверждает, что она революционная, но при этом красиво выглядит и сидит на мебели Herman Miller (хорошая эргономичная американская мебель — прим. перев.), после интервью туда больше не приходите. С другой стороны, если вы увидите паршивое здание, паршивую мебель, но фантастическую творческую рабочую атмосферу, то подписывайтесь на работу немедленно», — Гай Кавасаки, «Правила революционеров».

В период 2000-2002 наша команда создала основные инструменты Revit как средства параметрического моделирования зданий, получив семена прорывной инновации и передовой технологии, как это было определено Клеем Кристенсеном (Clay Christensen):

«Прорывные технологии приносят на рынок совершенно другие ценностные предложения, чем были доступны ранее. Как правило, передовые технологии уступают уже имеющимся продуктам на основных рынках. Но у них есть другие возможности, которые ценят клиенты. Продукты на основе передовых технологий, как правило дешевле, проще, меньше и, зачастую, более удобны в использовании», — Клей Кристенсен, «Дилемма инноватора».

Хотя это вовсе не было очевидным для нас тогда, но основные особенности Revit, которые являются наиболее прорывными и технологически инновационными, были разработаны именно в это время.

Может быть, есть некоторая корреляция между упором на технологии в начале 2000-х годов и влиянием на это небольшой группы инженеров программного обеспечения и архитекторов, которые сидели на корточках в уродливом здании Бостона. Интересно, появляются ли в настоящее время публикации о том, что основные нововведения происходят обычно в период рецессии? Наверное, хорошо, что мы не провели те годы, играя в настольный футбол.

«Посмотрим на 2001 год. Судя по всем показателям, это был плохой год. Стало ясно, что интернет-пузырь лопнул, индекс Nasdaq снизился почти на 30% — и это было до террористических атак 11 сентября. Но был ли это плохой год для прорыва? Совсем наоборот. В 2001 году [было] по меньшей мере десяток конкретных прорывных событий только в США», — Скотт Д. Энтони и Лэсли Фейнцег, «Инновации в период рецессии».

Взращивание молодой технологии

Обстановка в бизнес-среде в начале 2000-х продолжала оставаться сложной, а Revit нуждался в каналах продаж и клиентах. Спасение пришло 1 апреля 2002 года, когда Revit Technology Corporation была приобретена компанией Autodesk, Inc. После этого появились, наконец, хорошие возможности продолжения развития молодой еще технологии, используя для этого глобальный охват, которым всегда славилась компания Autodesk.



Команда создателей Revit отмечает десятилетие перехода в Autodesk в своем «далеко не паршивом», созданном с помощью того же Revit [офисе в Бостоне](#).

Последовавшие с момента приобретения семь лет были потрачены на развитие продукта и лежащей в его основании платформы. Отмечу, что руководителями Autodesk были сделаны перспективные инвестиции не только в приобретение небольшого стартапа, но и в разработку новой платформы для индустрии АЕС. За это время команда разработчиков расширенного Revit, известная сегодня как «Фабрика», продолжала развивать эту программу. Клиенты были выслушаны, функции добавлены и уточнены, ожидаемо усилились поддержка, продажи и маркетинг.

Сейчас трудно установить, когда именно это произошло, но в какой-то момент своего развития Revit Architecture «пересек пропасть» и начал разворачиваться на огромном рынке Раннего Большинства клиентов. Надо отметить, что многие товары и услуги за весь период существования так и не смогли этого сделать.

Однако оставались еще большие проблемы, которые требовалось преодолеть. Продукт необходимо было превратить в платформу, поэтому команды начали работать над тем, что в настоящее время известно как Revit Structure и Revit MEP. Крупные клиенты нуждались в поддержке. Большое количество творческих и увлеченных людей начали работать над Revit, а перспективные руководители начали формулировать идеи, которые мы теперь знаем, как BIM — Информационное моделирование зданий.

Мне очень повезло, поскольку довелось работать со многими творческими людьми в Autodesk, а также

многими ведущими архитектурными и инженерными фирмами. Я до сих пор благодарен одной из проектных групп, с которой работал над башней Всемирного торгового центра в фирме Skidmore Owings & Merrill. Мы провели много вечеров вместе с этой талантливой командой.

Итак, где мы теперь?

Сейчас мы живем в BIM-мире, где технологии типа Revit уже привели к широким изменениям бизнес-процессов. Небольшой экспериментальный проект по разработке программного обеспечения, начатый 12 лет назад, теперь развивается и поддерживается. Он созрел в течение долгого времени и вылился в Revit Architecture 2013. При этом количество пользователей Revit продолжает расти быстрыми темпами.

Концепция BIM — это больше, чем любые технологии. Она, в сочетании с другими подходами, такими как Интегрированное выполнение проекта (IPD), помогает индустрии АЕС меняться очень быстро, гораздо быстрее, чем когда-либо за последние 10-15 лет. Важно понимать, что BIM — это гораздо больше, чем просто Revit.

Теперь уже пришло время задумываться над тем, как мы можем помочь большому количеству специалистов в отрасли научиться понимать последствия, осложнения и контекст их дизайнерских решений как можно раньше. И сейчас мои коллеги на «Фабрике» занимаются в том числе, и этими вопросами, причем в тесном контакте с пользователями. Если вы заинтересованы в получении дополнительной информации об этом процессе, я рекомендую вам посетить блог [«Inside the Factory»](#). Я уверен, что наша талантливая команда разработчиков будет продолжать работать с пользователями в этой области и, все вместе, мы сможем создать более совершенные инструменты для индустрии АЕС.

Что же дальше?

Десять лет назад несколько провидцев смогли правильно определить тенденции развития рынка программного обеспечения для АЕС. Восемь лет назад сложные времена последней рецессии критически повлияли на формирование новой технологии. Пять лет назад новая технология еще больше укрепилась, поскольку возросло число ее использований на значительных проектах, например, башне Всемирного торгового центра (так называемой Башни свободы) в Нью-Йорке. В течение этого же периода была сформирована и стала общепризнанной для АЕС широкая концепция BIM.

Так что же будет дальше? Какие тенденции, рыночные условия и возможности для новой технологии мы видим сегодня? Ниже указаны две тенденции, затрагивающие как АЕС, так и высокотехнологичную промышленность вообще:

Экономическое давление

Сейчас мы находимся в центре массивного и глобального экономического спада, худшего из когда-либо происходивших в нашей жизни. Что это значит для индустрии АЕС и наших взглядов на новые технологии? Как в таких условиях проектным группам лучше работать и обеспечивать большую эффективность для своих клиентов и владельцев? Как проектным командам в этих условиях создавать более комфортную для нас окружающую среду? Как они могут более эффективно использовать уже имеющиеся инструменты, более глубоко понимать проекты и в конечном итоге принимать более обоснованные проектные решения?

Revit был задуман как платформа для управления изменениями и координации документов, но по мере освоения технологии BIM все большее значение стала для него играть средняя буква в этой аббревиатуре, означающая «Информацию». Имеющиеся в модели Revit данные могут помочь специалистам принимать более обоснованные решения в начале процесса проектирования. Мы уже видим фирмы, которые используют информационную модель здания не только для координации документации, но для выполнения расчетов эффективности будущего объекта и всевозможных сценариев «что если» для своих клиентов. Как только проектные команды становятся более сведущими в инструментарию моделирования, а к модели добавляются многие другие проектные данные, -относительная стоимость модели увеличивается. Это может помочь не только основному коллективу проектировщиков, но и более широкой команде, включающей владельцев и подрядчиков, особенно если они работают по принципу Интегрированного выполнения проекта (IPD). При возможности согласования основной документации, улучшения понимания здания и обмене ценной

информацией с расширенной командой дизайнеров, инвестиции в BIM имеют смысл даже в условиях нынешнего кризиса.

Давление окружающей среды

Сегодня мы находимся в реалиях серьезных экологических изменений и пришли к коллективному осознанию того, что то, как мы используем энергию и природные ресурсы, не является устойчивым развитием. Мы знаем, что наши здания имеют огромное значение в плане потребления энергии при строительстве и эксплуатации. Можем ли мы лучше понять, насколько наши здания энергоэффективны и где энергия тратится сегодня? Можем ли мы предложить хорошо продуманные стратегические изменения для существующих зданий? Можем ли мы работать так, чтобы сделать наши новые проекты более устойчивыми и заботящимися об экономии энергии?

Еще раз отмечу, что средняя буква в слове BIM означает «Информацию». В целом за последнее время правительственные чиновники и население стали более осведомлены в вопросах влияния зданий на окружающую среду, поэтому можно ожидать возрастание интереса к энергоэффективному дизайну. Но ведь вся необходимая для этого информация скрыта в модели здания, которая может быть использована для лучшего понимания и прогнозирования характеристик здания через расчеты. Именно этим я занимался последние несколько лет. Моя команда внедрила в Revit новые инструменты для исследования характеристик зданий, и также создала отдельные новые программы, такие как Project Vasari Technology Preview, чтобы проверять новые идеи и более тесно подключать вычислительные ресурсы, доступные через облака. Если вы хотите получить более подробную информацию, посетите сайты <http://www.autodesk.com/green> или <http://labs.autodesk.com/utilities/vasari>.

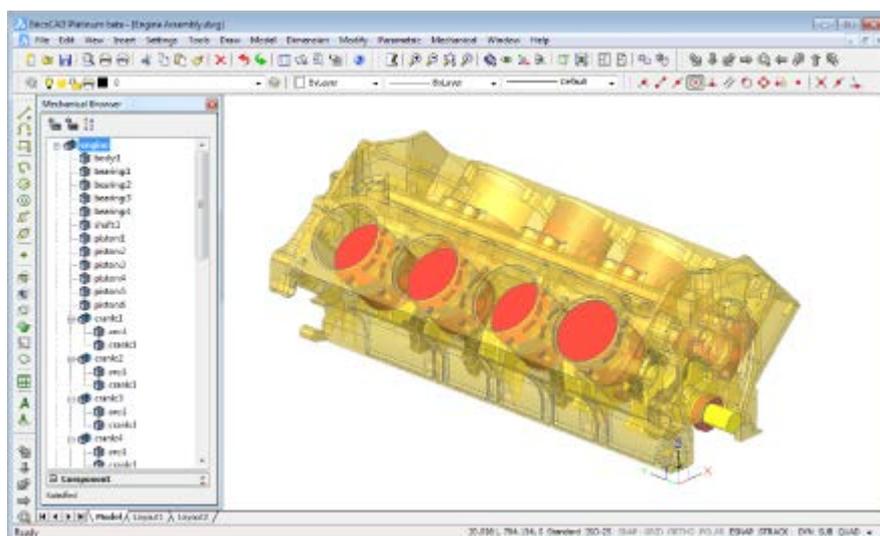
Итак, в чем же наше будущее? С точки зрения технологий и программного обеспечения, я не могу не задаться вопросом, как будет выглядеть мир в следующие 5-10 лет. Учитывая нынешний экономический и политический климат, можно предположить, что на горизонте появится еще один раунд увеличения инноваций. Но это покажет время. Revit, безусловно, стал основным достижением в отрасли за последние 12 лет, и мы с нетерпением ожидаем совместной работы с нашими пользователями и другими архитекторами и инженерами для разработки более совершенных инструментов для индустрии AEC в будущем.



Бизнес Bricsys растет в странах BRICS

Подготовил Дмитрий Ушаков

Пятерка крупнейших быстрорастущих экономик мира, известная как BRICS (за этой аббревиатурой скрываются начальные буквы Бразилии, России, Индии, Китая и Южной Африки), является плацдармом роста для Бельгийской компании [Bricsys](#). Основным продуктом Bricsys — САПР [BricsCAD](#), полностью совместимая с самым популярным в мире форматом инженерных файлов [.dwg](#) — не только реализует большинство стандартных команд [AutoCAD](#), но и поддерживает его расширения на языках программирования LISP, C/C++, VB/VBA/VB.NET, предоставляя возможность разработчикам приложений AutoCAD легко портировать их на BricsCAD. Сегодня в [электронном магазине Bricsys](#) можно купить 301 приложение для BricsCAD — какая еще CAD-платформа может похвастаться такой богатой экосистемой разработчиков приложений?



BricsCAD V13

Немаловажную роль в росте популярности BricsCAD играет его цена: 380 евро за BricsCAD Classic (аналог AutoCAD LT), 495 евро за BricsCAD Pro (аналог AutoCAD) и 725 евро за MCAD-систему BricsCAD Platinum (твердотельное моделирование, трехмерная параметризация, моделирование сборок — все на основе формата [.dwg](#)).

На прошлой неделе Bricsys [сообщила](#) о соглашении с компанией Addosoft (Pty) Ltd из Йоханнесбурга (ЮАР), ставшей реселлером BricsCAD в быстрорастущем южноафриканском регионе. За последние несколько лет Bricsys расширила свое бизнес-присутствие до более чем 70 стран мира, действуя через своих реселлеров. Хотя основными рынками для Bricsys (по объему продаж) остаются Германия и Япония, спрос на BricsCAD быстрее всего растет в странах BRICS.

Осознавая особую важность российского рынка для Bricsys, руководство компании — главный исполнительный директор Эрик Де Кейзер и операционный директор Марк Ван Ден Берг — совместно с Александром Мальцевым (директором Bricsys Россия — основного российского бизнес-партнера Bricsys) и Дмитрием Ушаковым (директором Bricsys Technologies Russia — российского центра R&D, в котором осуществляется разработка BricsCAD Platinum) — примет участие в работе конгресса о будущем инженерного программного обеспечения [COFES Россия](#), который пройдет

в Санкт-Петербурге с 30 мая по 1 июня 2013 г. Основной целью участия в работе COFES Россия является желание понять специфические потребности российских пользователей САПР, а также установить партнерские отношения с отечественными разработчиками вертикальных решений для среды .dwg.



Технологии Intergraph PP&M на российском рынке проектирования морских оффшорных объектов

Александр Одинцов, Алексей Рябоконе



Александр Одинцов

Директор сегмента Shipbuilding & Offshore Marine Intergraph



Алексей Рябоконе

*Ведущий инженер по САПР в машиностроении и судостроении ООО «Бюро ESG»
(группа компаний САПР-ПЕТЕРБУРГ)*

Предпринятые российским правительством масштабные шаги по планам освоения российского шельфа, привлечение современных западных технологий создают для российских КБ и Верфей серьезную конкурентную среду в борьбе за шельфовые (Offshore -оффшорные) проекты, что мотивирует их к росту своего технологического потенциала, повышению квалификации персонала за счет освоения современных технологий.

Наблюдаемые мировые тенденции совершенствования технологий проектирования и строительства МНГПС крайне актуальны в контексте реформы российского судостроения, реализуемые, прежде всего в рамках Объединенной судостроительной корпорации (ОСК).

Заказчику необходим инструментарий контроля процесса исполнения проекта с точки зрения качества документации и сроков и учета специфики этапа пуско-наладочных работ и передачи объекта в эксплуатацию. Важным элементом этапа эксплуатации объекта является предоставление оператору объекта единой интегрированной базы данных объекта, формально описывающую его детальную структуру и характеристики, то есть, по сути — виртуальную модель реального объекта. Весь функционал программных средств Intergraph нацелен на эту задачу и обеспечивает в конечном счете получение заказчиком адекватной достоверной виртуальной модели эксплуатируемого объекта, что позволяет эффективно решать основные задачи этапа эксплуатации, а именно — безопасного операционного управления, информационно-технического обеспечения сопровождения, ремонта и модернизации.

Российский опыт по использованию технологий Intergraph — во многом это опыт работы ведущего в России КБ — проектанта морской техники, а именно ОАО «ЦКБ МТ «Рубин».

Первое практическое использование 3D-моделирования в нефтегазовом проекте ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» состоялось еще на графических станциях под управлением Unix в конце 90-х годов при разработке опорного основания для установки платформы «Molikraq» на Пильтун-Астохское месторождение. Затем, в начале 2000-х, готовясь к одновременному ведению работ по двум разным проектам — «Сахалин-2» и «Приразломная» — российское КБ впервые столкнулось с ситуацией, когда применение трехмерного компьютерного моделирования является обязательным условием участия предприятия-проектанта, а 3D-модель считается одним из видов представляемой документации. «Рубин» тогда впервые приобрел специализированное программное обеспечение для трехмерного проектирования технологических объектов — систему PDS компании Intergraph.

Во второй половине 2002 года из специалистов основных конструкторских подразделений была сформирована и обучена группа моделирования, приступившая вскоре к разработке жилых модулей для двух платформ Лунского и Пильтун-Астохского месторождений проекта «Сахалин-2». (Рис. 1) Применение специализированного программного обеспечения во многом помогло сориентироваться в нюансах совместной работы с западными проектантами. Полезны оказались и поставляемые с системой PDS библиотеки компонентов, реализованные по основным западным стандартам, и шаблоны документов. Без этого первые шаги давались бы намного труднее. Формирование отдельной группы для выполнения трехмерного моделирования позволило избежать многих организационных вопросов и сосредоточиться на технической стороне проектирования.



Рис. 1 Оффшорные платформы «Сахалин-2»

В отличие от «Сахалина-2», моделирование по проекту ледостойкой платформы «Приразломная» в большей степени потребовало работы с библиотеками элементов трубопроводов в части арматуры и фитингов по российским стандартам.

Другое отличие «Приразломной» было в том, что на этом проекте была внедрена обычная для крупных западных компаний, имеющих офисы по всему миру, технология «распределенного конструкторского бюро» — разделение единой трехмерной модели и соответствующая настройка среды моделирования для работы предприятий-участников в своих локальных копиях. Связь осуществлялась через защищенную телекоммуникационную сеть, организованную в виде многоуровневого домена. В заданное время суток производились синхронизация между предприятиями и резервное копирование модели.

Морская ледостойкая стационарная платформа «Приразломная» — нефтяная платформа, предназначенная для разработки Приразломного месторождения в Печорском море. 3D-модель платформы была разработана ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» и ООО ЦКБ «Коралл» с использованием системы Intergraph PDS.



Рис. 2 МЛСП «Приразломная»

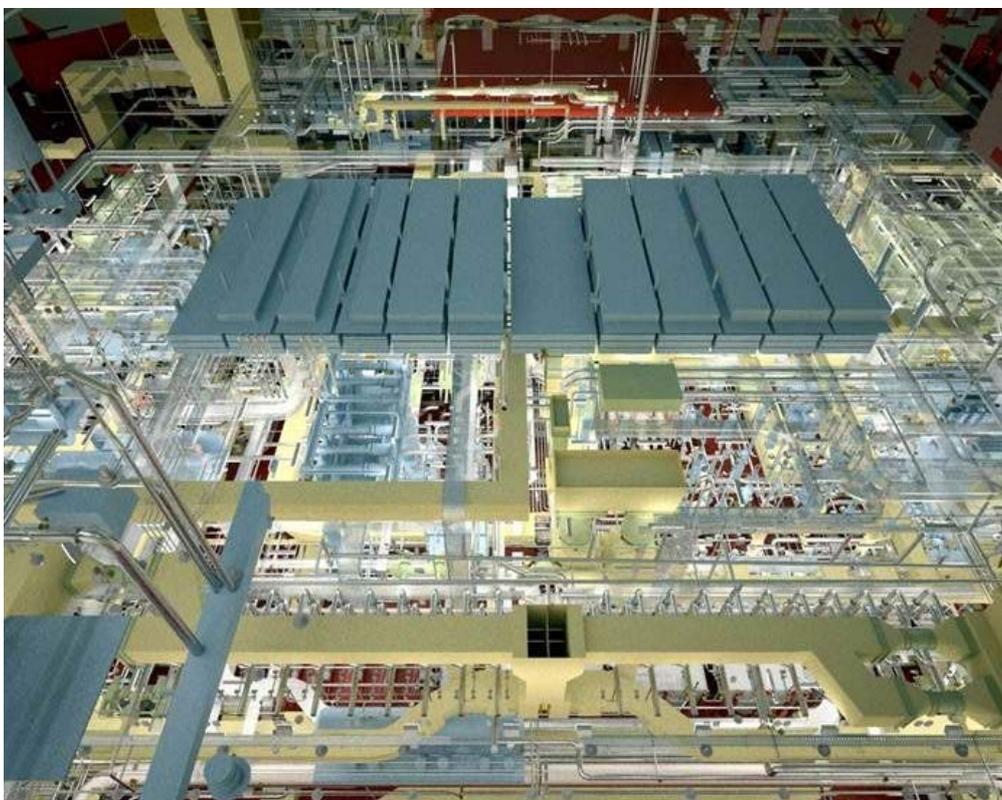


Рис. 3 Макет внутренних помещений МЛСП «Приразломная»

Различные, применяемые сейчас ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» специализированные системы трехмерного проектирования имеют свои плюсы и минусы, но остаются нашими основными инструментами для трехмерного проектирования в нефтегазовом направлении.

Оценивая упомянутые проекты с точки зрения передачи данных от проектанта заводу-строителю и роли в этом современных информационных технологий, можно отметить следующее.

При подготовке производства отечественные и некоторые западные верфи по-прежнему рассчитывают, в первую очередь, на традиционную бумажную документацию, считая 3D-модель второстепенной и не предъявляя к ней особых требований. Но передовые зарубежные компании, к примеру, строившие сахалинские проекты, заранее готовятся использовать трехмерную модель, и этим, в условиях жесткой мировой конкуренции, идут навстречу требованиям заказчика, считающего модель средством обеспечения максимального контроля качества и точности реализации проекта. Например, корейской верфи Daewoo, на которой сейчас полным ходом идет постройка платформы «Беркут», была поставлена задача: строить не только точно по чертежам, но и точно по трехмерной модели.

Для таких долгосрочных проектов, как оффшорные платформы, принятые технические решения «связывают» их участников на годы. С одной стороны, это естественным образом снижает динамику развития программных средств, с другой — позволяет инженерным компаниям в условиях стабильности совершенствовать свою нормативную базу. Планы «ЦКБ МТ «Рубин» по дальнейшему освоению технологии трехмерного проектирования для тематики нефтегазодобывающих сооружений предполагают, прежде всего, продолжение сотрудничества с разработчиками освоенных нами систем трехмерного проектирования, в том числе с корпорацией Intergraph. Периодическое привлечение сотрудников, занятых 3D-моделированием, к концептуальной проработке перспективных проектов, наводит на мысли о возможности непосредственного использования получаемой модели для быстрой оценки прочности конструкций, в процессе модификации и выбора вариантов.

В настоящее время специалистами «ЦКБ МТ «Рубин» освоено использование общей компоновочной 3D-модели для передачи данных в программы расчета прочности трубопроводов, в том числе — модулем CaesarII компании Intergraph. Планируется опробовать сравнительно новый инструментарий, внедренный в Intergraph, позволяющий использовать данные трехмерного лазерного сканирования непосредственно в привычной среде моделирования. Владение этой технологией позволило бы предлагать свои услуги, в первую очередь, по актуализации трехмерной модели до состояния «as build/как_построено» и способствовало бы повышению однозначности и достоверности учета построечных изменений на заводе-строителе.

«Оффшорные объекты, как правило, уникальны, в них используются компоновочные решения, делающие их индивидуальными, что значительно повышает стоимость объекта. Поэтому перед нами стояла важная задача — уменьшить стоимость проекта путем создания предварительной модели (макета) и ее документальной реализации. Нам было необходимо обеспечить разработку, которая бы позволяла сохранять достоверность без лишних затрат». Михаил Харитонов, заместитель главного конструктора ОАО «ЦКБ МТ «Рубин».

Сотрудничество корпорации Intergraph с ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» продолжается: в настоящее время ЦКБ совместно с основным российским отраслевым партнером Intergraph — компанией «Бюро ESG» тестирует инструменты SmartMarine, которые активно используются на оффшорных проектах за рубежом. Следует отметить, что «Бюро ESG» имеет уникальный опыт работы с предприятиями судостроительной отрасли. Практически каждое из почти шестидесяти судостроительных предприятий входящих в структуру Объединенной судостроительной корпорации и еще почти столько — же предприятий, не относящихся к ОСК, эксплуатируют то или иное программное или программно — аппаратное решение, внедренное при участии специалистов «Бюро ESG».

Проблемы инновационного IT-бизнеса: взгляды сверху и снизу



Алексей Ершов

4 апреля технопарк новосибирского Академгородка посетила делегация гостей, возглавляемая замминистра связи и массовых коммуникаций Марком Шмулевичем.



Это посещение — элемент большого роуд-шоу Russian Startup Tour, в котором федеральные организации, поддерживающие российский стартаповский и венчурный бизнес, встречаются с региональными центрами развития этого бизнеса. На встрече были и иностранные гости, самым заметным из которых оказался советник президента фонда «Сколково» Пекка Вильякайнен.

Кроме презентаций конкретных стартапов, программ поддержки венчурного предпринимательства и медийных мероприятий, участники конференции попытались взглянуть на проблемы инновационного бизнеса в целом.



«Есть различные объективные и субъективные проблемы, препятствующие быстрому росту венчурного предпринимательства. Некоторые из них характерны не только для России. Мы в Финляндии наблюдали значительно меньший рост в те времена, когда у нашего лидера отрасли — компании Нокia — все шло хорошо, однако когда у нее появились проблемы, значительно большее число креативных людей пришло в венчур. И, хотя я и не должен, наверное, этого говорить, у вашей страны будут проблемы с интенсификацией инновационного бизнеса, пока цена на нефть не опустится ниже 50 долларов за баррель,» — сказал советник президента фонда «Сколково» Пекка Вильякайнен. — «Другим фактором является не самое лучшее информирование предпринимателей о разнообразных программах поддержки, организованных государственными, коммерческими и некоммерческими структурами как на федеральном, так и на региональном уровне. Кроме того, есть специфика менталитета: в России считают, что старт-апы — очень рискованная деятельность, и родители не желают, чтобы их дети занимались этим, предпочитая помогать им найти место в государственных или крупных коммерческих структурах.»



«Что касается внутренних проблем самих стартапов,» — продолжил Вильякайнен, — «то хорошо разработанная технологическая часть редко соседствует со столь же качественной проработкой юзабилити и маркетинговой стратегии.»

Эти и другие рассуждения финского эксперта были, как правило, весьма содержательны и взвешены, однако попадались среди них такие, которые говорили о не очень близком его знакомстве со спецификой российской действительности. Так, господин Вильякайнен считает мощным потенциальным драйвером успешности студенческих стартапов в Сибири сотрудничество с иностранными студентами, которых, признаемся, у нас попросту не так много.

Марк Шмулевич заметил, что есть много достаточно успешных стартапов в сфере IT, но мало междисциплинарных проектов, в то время как в целом в мире именно они позволяют совершать прорывные инновации. Руководитель Зворыкинского проекта Сергей Блинцов сообщил о достигнутых показателях успеха: в каждом регионе примерно 3-5 стартапов в год получают финансирование не менее 1 млн долларов.



Весьма небезынтересным мероприятием конференции стал круглый стол с новосибирскими IT-экспертами в лице ассоциации «СибАкадемСофт». На нем особенно хорошо было заметно, как разнятся взгляды, приоритеты и настроения государственных структур и местных представителей бизнеса, науки и образования.

Заместитель министра Марк Шмулевич сообщил, что по итогам независимых опросов, в сфере IT в России есть всего порядка десяти с небольшим команд, занимающихся исследованиями и инновациями мирового уровня. Это замечание вызвало негодование со стороны представителей сибирской науки, апеллировавших как к некорректности самой методики проведения подобных опросов, так и к отсутствию со стороны государства реального масштабного заказа на НИОКР.

В условиях такого дефицита заказа, институты СО РАН пытаются самостоятельно нащупать прорывные направления развития, имеющие и коммерческий потенциал. В качестве примера была презентована идея персональной медицины, основанной на анализе индивидуального генома каждого человека, позволяющем прописывать пациенту наиболее подходящие именно ему лекарства. Эта тема была благосклонно воспринята гостями из министерства, хотя в оценке конкретных параметров случилось курьезное расхождение: цена расшифровки генома была определена директором ИЦиГа Николаем Колчановым в 500 долларов, хотя специализировавшийся в этой же тематике молодой заместитель министра указал сумму в 75 тысяч долларов.

Вторая тема круглого стола — патентная защита и интеллектуальная собственность — была обозначена Марком Шмулевичем как весьма приоритетная и требующая специальной поддержки на государственном уровне. В частности, предлагалось предоставлять софинансирование компаниям, оформляющим международные патенты, в обмен на возможность использования защищенных патентами ноу-хау другими российскими компаниями. Это предложение, как и тема в целом, вызвала весьма вялую реакцию со стороны сибирского бизнеса. Впрочем, это вполне соответствовало результатам опросов ВЦИОМа, по которому не менее двух третей российского IT-бизнеса совершенно не волнуют патентные вопросы. Самым ярким стало выступление директора компании «Дата Ист» Вячеслава Ананьева, который достаточно убедительно показал, что патентное право не должно распространяться на программное обеспечение, особенно сейчас, когда столь популярны программные сервисы, не привязанные к определенному месту дислокации. Сибирские эксперты также покритиковали российское законодательство, и в частности, конкретные места гражданского кодекса, которые мешают защите интеллектуальной собственности на ПО.

Третья тема — подготовка кадров — тоже вызвала противоречивые интерпретации сторон. В то время как профильное министерство полагает основной проблемой нехватку общего объема подготовки софтверных специалистов, которых всего в России порядка 600 тысяч, то есть менее 1% работающего населения, эксперты Новосибирска говорят о стремительном падении качества образования и необходимости подготовки специалистов экстра-класса. Были произнесены и неизбежные слова о том, что в России сейчас в почете не физики (к которым, очевидно, приписывались и программисты), и даже не лирики, а юристы. При этом в Москве даже выпускники механико-математических факультетов предпочитают идти не в разработку ПО, а, скажем, в консалтинг.

После окончания круглого стола участники могли пополнить свои знания об Академпарке с помощью стендовых презентаций инновационных компаний. Новосибирск — девятый по счету город, который посещает Russian Startup Tour, но роад-шоу будет продолжаться еще долго.



5 апреля 2013

Формат COLLADA стал международным стандартом обмена трехмерными данными

Подготовил **Дмитрий Ушаков**

[COLLADA](#) (от англ. *COLL*aborative *DES*ign *ACT*ivity) — открытая схема для обмена трехмерными данными на основе формата XML, которую предложили специалисты компании Sony и которая затем была передана некоммерческому консорциуму Khronos Group (развивающему универсальные программные интерфейсы OpenGL/CL, WebGL/CL и другие).

На прошлой неделе COLLADA стала международным стандартом [ISO/PAS 17506:2012](#) «Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Спецификация цифровой схемы активов COLLADA для трехмерной визуализации промышленных данных».



Работу с файлами в формате COLLADA (.dae — от англ. *D*igital *A*ssets *E*xchange — обмен цифровыми активами) поддерживают такие популярные графические и CAD-пакеты, как [3ds Max](#), [Adobe Photoshop](#), [Cinema 4D](#), [FormZ](#), [Maya](#), [SketchUp](#), [Vectorworks](#) и другие.

Консорциум Khronos Group предлагает библиотеку в открытом коде OpenCOLLADA для импорта-экспорта данных в формате .dae, а также полный набор тестов для проверки качества импорта/экспорта.

Рабочая группа COLLADA также [объявила](#) о формировании нового проекта «glTF» с целью упрощения отображения данных COLLADA в Интернет-браузерах, мобильных и настольных приложений с поддержкой OpenGL или WebGL.

Изобретатель NURBS: о прошлом, настоящем и будущем САПР

От редакции isicad.ru: Доктор [Кен Версприлл](#) знаменит своим выдающимся вкладом в индустрию САПР. Он имеет за плечами сорокалетний опыт применения программных решений для конструирования и производства. Он занимал ведущие должности в компаниях, разрабатывающих и консультирующих в областях CAD/CAM/CAE/CIM. В 2005 году CAD Society, некоммерческая ассоциация отрасли САПР, присудила Кену Версприллу награду за [неоценимый вклад в технологию САПР в виде NURBS](#).

Доктор Версприлл посетит конгресс [COFES Россия, который пройдет в Санкт-Петербурге с 30 мая по 1 июня 2013 г.](#) Наш портал является информационным спонсором этого мероприятия (организуемого Cyon Research), и нам выпала счастливая возможность взять интервью у Кена Версприлла за два месяца до его визита в Россию. Ниже вы можете найти краткую выдержку из длинной беседы с этим выдающимся ученым, разработчиком и консультантом. Английский оригинал, соответствующий этой выдержке, опубликован [здесь](#).

В чем, по Вашему, главные недостатки [3D-ядер](#), известных сегодня на рынке? Какие актуальные проблемы 3D-моделирования Вы можете назвать?

Я считаю, что главным недостатком современных моделлеров сегодня является тот факт, что они не уделяют достаточного внимания реальности, в которой мы все живем. Сегодня проектирование — это мир многих приложений, это мир многих САПР, так что, рано или поздно, данные, возникшие на основе какого-то одного ядра, потребуется перенести на другое ядро и работать с ними уже там. Проблемы, при этом возникающие, связаны, например, с использованием в вычислениях разных допусков, с неявными последствиями незадокументированного выбора форматов данных, с разными алгоритмическими подходами даже к стандартным геометрическим вычислениям. Например, одной из самых критических вычислительных проблем, да, пожалуй — самой критической, является вычисление пересечения поверхностей.

Другие недостатки, конечно, включают вопросы производительности и точности. Точность становится критическим фактором во всех тех случаях, когда геометрические вычисления на 3D-модели выполняются менее точно, чем это потребуется в алгоритмах, которые оперируют с данной моделью на следующих этапах процесса проектирования. Подходы к моделированию допусков относятся к ключевым аспектам 3D-ядер.



Ken Versprille, 2013

Могли бы Вы подробнее остановиться на проблемах пересечения поверхностей?

Некоторые ядра хранят такое пересечение как кривую в трехмерном пространстве, другие — как кривые в двумерных параметрических пространствах каждой из двух поверхностей. Переход от одной из этих трактовок к другой создает проблемы. В таких условиях, разработчики легко скатываются к решениям своих собственных задач по совершенствованию математических или программных деталей — и уделяют меньшее внимание тому, где и как будет использоваться создаваемая ими программа.

Скорость работы алгоритма пересечения поверхностей часто является критической для суммарной производительности моделлера. Тем более, что эти вычисления многократно повторяются из-за того, что нынешние наиболее популярные САПР-приложения основаны на истории построения.

А какое из упомянутых представлений (трехмерная кривая или кривая в UV-параметрическом пространстве) предпочитаете Вы?

Лично мне больше нравится вариант хранения кривой пересечения в параметрическом виде. Могу ли я это обосновать? Нет, сделать это практически невозможно. Впрочем, по крайней мере, на основе 2D-параметрической кривой вы легко можете породить точки на 3D-кривой, но не наоборот.

Вы упомянули решение задач трансляции данных, производительности и точности в качестве самых важных современных проблем 3D-моделирования. Однако, все эти проблемы были известны с момента возникновения отрасли САПР. А есть ли совсем новые проблемы — такие, которые были менее известны или вовсе не существовали в прошлом веке?

В числе свежих проблем могу назвать две: потребность в более локальных операциях и в дополнительной поддержке облаков точек. По мере того, как мы наблюдаем в мире САПР растущий акцент на прямое моделирование и расширение круга соответствующих приложений, таких как, скажем, избавление модели от излишних или мелких деталей/элементов, несущественных при выполнении CAE-расчетов, растет и значимость для ядер так называемых локальных операций. Мы также наблюдаем востребованность внедрения в традиционные геометрические модели данных в виде облака точек. Эта растущая потребность диктуется приложениями 3D-печати, индустрией игр, некоторые алгоритмы которых заимствуются отраслью САПР. Кроме того, надо учесть растущий во всех продуктовых сферах акцент на эстетику форм.

Раз уж Вы упомянули локальные операции, нам хотелось бы узнать Ваше мнение о [прямом моделировании](#) в целом. Полагаете ли Вы, что эта технология станет нишевым решением, например, для сферы обмена данными, концептуального проектирования и т.д., или же она способна оказаться основной технологией проектирования? В частности, как Вы оцениваете синхронную технологию от Siemens?

Не думаю, что прямое моделирование (ПМ) заменит моделирование, основанное на истории построения. Конечно, в ряде случаев, таких как обмен данными, у ПМ есть значительные преимущества. По-моему, функции ПМ больше подходят небольшим компаниям. Крупные игроки рынка работают в условиях весьма формализованных процессов, предпочитая контролировать каждое изменение в модели. Наоборот, ПМ весьма полезно паре инженеров, которые работают над одним проектом. Однако, ПМ могло бы оказаться гораздо более привлекательным для всех, если бы оно позволило использовать параметры и ограничения (constraints): ведь параметрические возможности — это именно то, что особенно нравится пользователям в подходе на основе истории построения.

Мне нравится то, что в Siemens сделали в области [синхронной технологии](#) — особенно, я ценю их результаты с технической точки зрения. Но у них есть трудности с объяснением этой технологии потенциальным клиентам.

Область инженерного ПО весьма существенно основана на [NURBS](#), а при создании продуктов в художественной сфере часто применяются поверхности подразделения (subdivision surfaces). Другой вариант — [T-сплайны](#) от Autodesk, которые комбинируют свойства двух упомянутых технологий. Как Вы видите перспективы развития всех этих подходов?

Мои вера и надежда состоят в том, что технологии, применяемые в инженерном и художественном проектировании, когда-нибудь интегрируются в единое решение, где оба представления работают вместе. T-сплайны — один шаг в этом направлении. Однако, хочу подчеркнуть: все эти подходы останутся недостаточно успешными и недостаточно устойчивыми до тех пор, пока пользователей программных систем геометрического моделирования обязывают быть экспертами в математике. Ответственностью разработчика геометрического ПО должно стать не только разработка сложных математических алгоритмов, но и экранирование этой сложности от использующих эти алгоритмы приложений, и от их пользователей. Слишком часто мы сталкиваемся с программными интерфейсами геометрических моделлеров,



CPD Associates, 2007

которые требуют от пользователей знания всех тонкостей математической подоплеки.

Аналогичный вопрос можно задать и об облаках точек. Предстоит ли нам когда-нибудь интегрировать в ядра такие облака в качестве внутреннего представления геометрии, или же можно будет обойтись соответствующими трансляторами?

Ясно, что трансляторы между облаками точек и традиционными САПР-данными потребуются в любом случае. Это чрезвычайно важная вещь. Но при упомянутой вами интеграции облаков точек в САПР могут возникнуть весьма интересные возможности. Одна из основных компаний, которые мы имеем в виду, говоря о технологиях, связанных с обработкой облаков точек, это — [Geomagic](#).

Вообще, область облаков точек выглядит весьма интригующе: она очень интенсивно развивается в рамках САПР. Такое развитие можно сравнить с историей компьютерной графики (КГ). Изначально компьютерная графика была разделом САПР, но затем начала развиваться гораздо быстрее, чем породившая ее технология, и сегодня рынок графики во много раз больше рынка САПР. Между прочим, сегодня компьютерная графика, в некотором смысле, возвращается к своим истокам, образуя все больше связей с САПР. Подобное может произойти и с облаками точек.

NURBS представляет собой идеальную математическую концепцию, которая наследует принципиальные свойства [кривых и поверхностей Безье](#). Однако, NURBS в современных САПР используется для внутреннего представления кривых и поверхностей, в то время как проектировщики и конструкторы обычно имеют дело с такими сущностями, как тела и поверхности вытягивания, вращения, заметания, сопряжения и т.п. [Rhino](#) и некоторые другие системы лишь подтверждают это общее правило. В чем, по Вашему, причина?

К этому моменту нашей беседы должна быть совершенно ясна моя позиция: пользователи не являются математиками. Во всяком случае, коммерческие разработчики инженерного ПО осведомлены о том, что их клиенты — это инженеры, но никак не математики. А инженеры обсуждают свои проекты в терминах того, что мы именуем features ([конструктивными элементами](#)) — такими как сопряжения, отверстия и т.п. В свое время я аплодировал РТС за их реализацию такого инженерного подхода, который в рамках появления Pro/ENGINEER выразился в революционном создании интерфейса, основанного как раз на конструктивных элементах.

В качестве изобретателя NURBS, вероятно, Вы много размышляли о приложениях. Считаете ли Вы, что к настоящему времени NURBS используются уже везде, где можно, или новые возможности все еще остаются?

Я всегда рассматривал NURBS как средство описания форм. Если какое-то приложение может извлечь пользу от применения такого инструмента, то почему бы ему не использовать NURBS. Однако, я не трачу много времени в поисках новых классов задач, которые могли бы решаться с помощью NURBS. Сегодня фокус моей деятельности в том, чтобы способствовать продвижению инженерного сообщества на его пути к широкому применению технологий моделирования и совместной разработки. NURBS — только небольшая часть этих технологий.

Как уже было отмечено, сегодня основной проблемой является проблема трансляции данных в 3D-САПР. Какие главные задачи Вы видите в этой сфере?

Именно об этой проблеме я чаще всего слышу от пользователей, сталкивающихся с ней в своей повседневной работе. Не часто случается, чтобы продукты проектировались и строились одной компанией. Сейчас большинство продуктов основано на глобальном разделении труда. Нельзя рассчитывать на то, что участники распределенного проекта будут использовать один и тот же САПР или даже — одно и то же геометрическое ядро. Некоторые самые крупные компании попытались ввести единообразие, однако, во многих случаях, эти попытки уперлись в ограничение возможностей и потерю оперативности решений на динамичном рынке.

На пути достижения более качественной трансляции данных есть как технические, так и бизнес-препятствия. Встречаются случаи, когда вендор сознательно затрудняет обмен данных между своим продуктом и продуктами конкурентов. Для искоренения подобных ситуаций потребуется время и давление со стороны пользователей. Я уже упоминал некоторые технические проблемы, влияющие на трансляцию данных, такие как проблемы точности и скрытых форматов данных. Еще одна проблема связана с постоянным развитием САПРов, которое нередко затрагивает структуры данных. Отсюда следует, что самое совершенное сегодняшнее решение в области

трансляции данных завтра может стать неработающим.

Форматы, предназначенные для независимого представления данных, призваны облегчить жизнь САПР-пользователей и смягчить проблемы трансляции данных. Считаете ли Вы, что проблема преобразования геометрических и топологических данных на основе независимых форматов и сегодня остается серьезной? Можно ли себе представить, что однажды в будущем САПР-компания придет к соглашению и обеспечат высококачественное преобразование данных, на основе полного соблюдения спецификаций форматов?

Да, проблема конверсии данных с помощью независимых форматов все еще существует, однако, я не назвал бы ее серьезной. Мое мнение подтверждается несколькими фактами. Во-первых, сегодня, помимо [STEP](#), появилось еще несколько конкурирующих «стандартов». Формат [JT](#) от Siemens PLM Software стал стандартом ISO. Хотя и не ставший форматом ISO, вполне популярен [3D PDF](#) от Adobe. Так что от STEP больше не требуют решения всех проблем.

Мне кажется, STEP сам добавил себе проблем. Это формат со всеми положительными и отрицательными чертами, присущими каждому формату данных. Какие-либо расширения STEP настолько трудны и требуют так много времени, что многие даже и не пытаются поставить такие задачи.

Стараясь не быть скептиком, все же признаюсь: я не верю, что проблема трансляции данных когда-нибудь будет решена полностью. Ведь каждый вендор, которому удалось утвердиться на рынке за счет каких-то собственных технологических средств, безусловно, захочет сохранить и защитить свои преимущества. Одно из средств такой защиты связано с использованием собственных структур и форматов данных.

Вы полагаете, что новые форматы JT и 3D PDF в чем-то реально лучше, чем STEP?

STEP — громоздок. В нем можно доходить до такой детализации, что многие хранимые данные реально не будут необходимыми. Нередко обмен данными между поставщиком и клиентами должен проходить оперативно и часто, и здесь STEP может оказаться не лучшим вариантом.

JT уже серьезно используется в автомобильной промышленности, а 3D PDF — в тех компаниях, в которых уже активно использовались текстовые PDF-файлы, так что сотрудники с ними знакомы.

Независимые форматы — это, нечто претендующее на роль «lingua franca» (универсального языка коммуникации). С учетом этого, благотворно или вредно для рынка разнообразие форматов? Может случиться, что необходимость поддерживать многие форматы выльется в недостаток внимания к каждому из них со стороны вендоров...

Я признаю преимущества единого для всех формата для обменов данными. И все-таки считаю, что конкуренция — это нечто, стимулирующее совершенствование всех существующих форматов. По-моему, оптимально иметь не десятки, а 2-3 формата для обмена.

САПР-модели постоянно усложняются на фоне того, что все больше компаний для проектирования используют аутсорсинг. Какие рыночные продукты в таких условиях удастся развивать наиболее успешно?

Нарастанию сложности моделей способствуют несколько факторов. В наше время самый серьезный из них — программное обеспечение для встраиваемых электрических приборов. Управление изменениями всегда было самой большой заботой пользователей, но сегодня дело даже не в том, что некоторое физическое изменение компоненты А влияет на физическое состояние компоненты В. Сегодня изменения в программах могут потребовать изменений в этих компонентах

Вендоры в области САПР постоянно развивают свои решения этой сложной проблемы. Они делают это, комбинируя технологию обработки данных, которая содержится в системах [PLM](#), и внедряя



Computervision, circa 1982

в приложения способность обнаруживать и фиксировать изменения в модели с помощью добавления в них элементов, их редактирования и удаления. Часто сложность нарастает из-за того, что продукты разрабатываются в нескольких конфигурациях. Управление всеми этими факторами относительно полной цепочки производства и поставок приносит дополнительные проблемы, включая необходимость иметь дело с различными PDM и САПР или учитывать факт, что некоторые внутренние изменения в поставляемой смежником компоненте могут не влиять на другие компоненты, а другие влиять могут.

Обсуждение того, какие вендоры лучше справляются с указанными проблемами, было бы слишком продолжительным и слишком сложным. Каждая компания, производящая продукты, характерна своими требованиями и, если быть честными, эффективность решения сложных проблем у компаний существенно разный.

Вы упомянули встраиваемые электрические устройства как главный источник сложности моделей. Нельзя ли объяснить это подробнее?

Мне довелось обсуждать подобные проблемы с компаниями, такими как John Deere — производящими трактора для ферм. Им необходимо встраивать в трактора все разновидности приборов — так же, как в автомобили. Например, трактор должен быть оснащен DVD-плеером и средствами интеллектуальной автоматизации, такими как GPS, постепенно превращающими трактор в робота.

Программное обеспечение и электроника развиваются с нарастающей скоростью. В прежние времена производящая компания могла иметь, скажем, 1000 инженеров в сфере механики, 100 — в сфере электротехники и 20 программистов. Сегодня в этой же компании мы увидим 100 механиков, 500 электриков и 1000 программистов. В наши дни самая востребованная профессия — инженер-системщик. «Системщик» означает знание всех трех сфер: механики, электроники и софтвера.

Вы достигли чрезвычайно высокого уровня — как в науке, так и в разработке программного обеспечения. Работая в университете Сиракуз, Вы изобрели [NURBS](#), а в компании [Computervision](#) Вы были ведущим архитектором системы [CADD5 4](#). Что из этих достижений Вам более дорого? И — в чем причина того, что в конце концов Вы переключились на консалтинговый бизнес?

Вся моя карьера стимулировалась потребностью увидеть, как мой вклад в технологию реально используется на рынке. Ведь мы знаем слишком много примеров выдающихся технологий, которые так и не нашли практического применения. Именно желание увидеть свои результаты примененными подвигло меня на переход от изучения чистой математики в колледже к вычислительным наукам в аспирантуре. Я жаждал увидеть применение математики, а применение компьютеров в инженерном деле в те времена только зарождалось. Часто я рассказываю реальный забавный эпизод из моей жизни: на одном из занятий — накануне моего выпуска из колледжа со степенью бакалавра — преподаватель вошел в аудиторию со словами: «Сегодня мы займемся доказательством того, что доказательство может быть доказано». Услышав это, я уронил голову на стол и подумал: «Я обязательно должен заняться чем-то другим!».

В университете, благодаря профессору Стивену А. Кунсу, я узнал о существовании САПР и, в частности, о проблемах конструирования сложных больших компонентов поверхностей. Тут вся мозаика моих пожеланий сложилась в цельную картину: математика, компьютеры, графика и инженерные приложения. Работа по теме NURBS была весьма приятной благодаря комбинации моей любви к математике, контактам с выдающимися коллегами и программной реализации моих результатов. Программная реализация была университетским требованием к моей исследовательской аспирантской работе по теме NURBS, и я реально реализовал свои программы на компьютере, имеющем новую на то время технологию обновления изображения на экране.

Однако, попав затем в Computervision и проведя в этой фирме первые несколько лет в должности старшего программиста отдела разработок, я приобрел совершенно новый опыт. Мне пришлось встречаться с пользователями и обсуждать с ними их проблемы и их оценки написанным мной программам. Мне повезло работать в компании в быстро растущей отрасли и ставшей в то время поставщиком номер 1. Все это было очень волнующим, особенно — внедрение на широкий рынок новых концепций и функций.

Сегодня я занимаюсь консалтингом потому, что, на мой взгляд, таким образом я могу влиять на всю индустрию в большей степени, чем, если бы был ограничен работой на какого-то одного вендора.

Есть легенда о том, что, когда Вы работали программистом в Computervision, начальник поручил Вам реализовать кривые Безье, однако, вместо этого, Вы за то же самое время реализовали NURBS. Звучит невероятно. Если программистам, вместо того, что им поручили, позволить реализацию того, что им захочется, что произойдет с нашей отраслью? Судя по Вашему опыту, мы можем заключить, что Вы — как раз тот человек который может объяснить, где проходит граница между креативностью и дисциплиной? 



Undergraduate studying Mathematics, 1966

Уверен, что вам известно: это — не легенда, этот эпизод описан моим другом Эваном Яресом в его блоге. Да, так оно и было, и об этом я рассказал Эвану за бокалом красного вина на одной из промышленных конференций. Чтобы полностью оценить происшедшее, вам надо знать, что в тот время я работал над архитектурой геометрической системы, используемой в Computervision. Я спроектировал ее на основе модульного подхода, состоящего в том, что каждому геометрическому объекту сопоставлялась, во-первых, своя структура данных в базе данных, и, во-вторых, — некоторые вычислительные функции, которые могли вызываться с надлежащими точками входа и выдавали указатель на объект.

Я обеспечил возможность размещения четырех координат для каждой вершины многоугольника так, что в базе данных было место для гомогенных координат, необходимых механизму NURBS, и, при этом, для Безье гомогенный элемент по умолчанию полагался равным единице. Затем я реализовал для вычислительных процедур возможность справляться с гомогенными координатами и рациональными функциями, но, поскольку на его вход поступали только данные Безье, мой модуль именно их и тестировал. Не надо забывать, что в те времена со сложными поверхностями в САПР была связано лишь ограниченная функциональность — гораздо более простая, чем сегодня.

Рассказав все это, я выражаю свою безусловную уверенность в том, что программистам не следует разрешать делать то, что им заблагорассудится. В моем случае, я реализовал все, что требовалось, не нарушив ни требования по ресурсам, ни по графику работ. Просто в своей реализации я оставил возможности для последующих расширений решения, которые я предвидел. Я не реализовал ничего чуждого разрабатываемой системе. Понимаете, в моей карьере, работая в качестве программиста, софтверного архитектора и менеджера, я осознал принципиальную разницу между очень хорошим программистом и софтверным архитектором. Архитектор предвидит, что потребуется усовершенствовать на протяжении жизненного цикла программного продукта, а хороший программист это предвидеть не обязан.

Вы работали с другими легендами индустрии САПР — такими, как [Стив Кунс](#) или [Сэм Гейзберг](#). Пожалуйста, поделитесь своими впечатлениями о них.

Я испытал подлинное наслаждение от тесного сотрудничества со Стивом Кунсом, Сэмом Гейзбергом, конечно — с Биллом Гордоном (помните, поверхности Гордона?) и Робинотом Форрестом. Как и все остальные люди, они были очень разными — каждый со своими особенностями. Но если бы мне пришлось дать им общую характеристику, я назвал бы интенсивность творческой деятельности.

Я очень ценю время, проведенное со Стивом Кунсом. Из всех людей, которых я встретил и сотрудничал, он больше всех заслуживает характеристики «гений». Однажды на моем последнем курсе, где Стив преподавал, он начал вступительную лекцию с рассказа о консалтинговом проекте, который он выполнял в отпускное летнее время, стараясь решить проблему, которая многие годы стояла перед его клиентом из промышленности. Стив написал нам на доске соответствующее моделирующее инженерное уравнение, затем занял место среди нас — студентов и, глядя на доску, спросил: «Красиво выглядит?». Он всегда был переполнен любовью к красоте математики. На доске мы видели матричное уравнение. Стив вскочил, подбежал к доске и в центре изобразил

единичную матрицу. Затем он обернулся к аудитории и сказал: «Может быть, это не единичная матрица». Мы сразу увидели все последствия написанного на доске и искомое решение.

Сэм Гейзберг был совершенно другим человеком. В начале моей карьеры в Computervision, мы с Сэмом работали в одном офисе. Я помогал ему получить американское гражданство. У Сэма был блестящий ум, но я не назвал бы его лучшим программистом. Им управляли идеи. Одной из причин его ухода из Computervision стало то, что он не нашел технических аргументов, чтобы убедить меня в том, как следует реализовывать сложные поверхности произвольного вида. Он верил в то, что я называю 2.5D, где сочетание поверхностей можно задать только кривыми в параллельных плоскостях. Я предпочел полную трехмерность, а Сэм проигрывать не любил. Интересно, что некоторые элементы отстаиваемого им подхода, впоследствии я усмотрел в первых релизах созданного Сэмом Pro/ENGINEER.

Что побудило Вас участвовать в COFES Россия 2013: Вы заинтересовались некоторыми конкретными аспектами российского рынка САПР? Вы намерены расширить Вашу консалтинговую деятельность и на Россию? Вас могут заинтересовать некоторые конкретные российские проекты? Знакомы ли Вы с какими-то российскими компаниями, работающими в сфере САПР или Вы собираетесь установить какие-то контакты такого рода?

Мы близкие друзья с Брэдом Хольцем, основателем COFES, и я много раз участвовал в этих конгрессах, проходящих в США. Брэд обратился ко мне с предложением о консалтинговом проекте в России, которому соответствует моя компетенция. Вам будет интересно узнать, что мой начальный комментарий, который я сделал российскому клиенту, включал слова о том, что я рад тому, что российские математики и программисты начали более агрессивно продвигаться на глобальный рынок. В Computervision в отделах разработки математического софтвера работало много эмигрантов из России, и я понимал их большие способности. Сегодня, я наблюдаю, как эти способности проявились в решениях многих САПР-вендоров.

Безусловно, я надеюсь, что, посещение COFES Россия и контакты, которые завяжутся на этом мероприятии, помогут мне расширить консалтинговую деятельность в России.



Bricsys объявляет о планах в области BIM



Ральф Грабовски

От редакции isicad.ru: Предлагаем вашему вниманию перевод статьи [Ральфа Грабовски](#) «The BricsCAD Mouse Steps Up Its Roaring» («Мышь BricsCAD рычит все громче»), опубликованной в [свежем номере](#) еженедельного электронного CAD-журнала [upFront.eZine](#).

На [осенней конференции](#) разработчиков [Bricsys](#) я назвал компанию мышью, которая рычит. Bricsys потратила последние пару лет на утверждение своей решимости быть лидером среди бюджетных [MCAD](#) — стоимостью до \$1,000. Она сделала стратегическую инвестицию в покупку технологии трехмерного [прямого] моделирования в ограничениях у российской компании [ЛЕДАС](#). Сейчас они говорят о (повторном) выходе на рынок архитектурно-строительного проектирования с бюджетным предложением для пользователей. Типа того, что предлагает [Autodesk](#), но по цене в пять раз меньше.

Направление MCAD развивается прекрасно, главным образом в двух последних релизах BricsCAD Platinum, а также в ежемесячных обновлениях с новыми функциями и исправлением ошибок. За \$825, эта самая дорогая версия [BricsCAD](#) позволяет применять 3D ограничения и создавать сборки; она основана на версии Pro, которая стоит на \$250 дешевле и позволяет применять 2D ограничения, прямое моделирование в 3D, рендеринг, а также программировать на всех API. ([AutoCAD](#) не поддерживает трехмерные ограничения и сборки, а начиная с версии 2014, из которой был удален [Fusion](#), перестал поддерживать [прямое редактирование](#).)

Архитектурная САПР

АЕС-сторона Bricsys является пока только обещанием, манящим пользователей. Архитектурное ПО Bricsys — это история гордости, смешанной со смущением. Гордость происходит от компании-предшественника Bricsys, разработавшей и затем продавшей [Bentley Systems](#) TriForma, объектно-ориентированный архитектурный аддон для [MicroStation](#); вслед за этим они повторили усилия, создав на основе [ядра твердотельного моделирования] [ACIS](#) модуль Architecturals для AutoCAD и BricsCAD.

Затем что-то случилось. Я не знаю, что именно; был ли судебный иск? В любом случае, здесь история переходит в смущение. Bricsys прекратила продажи Architecturals и не захотела объяснять этот шаг и будущее развитие. Прошлой осенью они наконец объявили о переделке этого модуля в свободно распространяемый программный интерфейс (API) для использования сторонними разработчиками BricsCAD. Частично колебания Bricsys вызваны их предшествующим заявлением о том, что они будут производить только BricsCAD и не будут конкурировать со своими партнерами по разработке — в отличие от Autodesk. Но если разработчик хочет расти, ему необходимо иметь различные типы ПО. Компания обошла свое обещание не конкурировать интеграцией MCAD в BricsCAD (в виде единой CAD-программы) и использования этикетки «унифицированная CAD-платформа», которая способна делать все «от простого двумерного черчения до продвинутого трехмерного прямого моделирования».

Сдержанность Bricsys на тему [АЕС](#) выглядит сильным контрастом на фоне энергичной атаки на MCAD. На прошлой неделе, однако, компания ненадолго распахнула свое кимоно, чтобы обнажить краткой

тенью свой план в области архитектурного ПО. Компания Bricsys:

- разрабатывает модуль [BIM](#) для BricsCAD,
- использует Шароо как платформу для совместной работы онлайн,
- использует форматы [IFC](#) и [AECxml](#) для обмена данными,
- через несколько недель выпустит бета-версию, которая будет доступна в течение длительного временного периода.

Я пишу «тенью», потому что первые три пункта достаточно очевидны для любого архитектурного ПО, а четвертый вызывает наибольший интерес.

И да, мне будет интересно увидеть, как модуль BIM будет продвигаться на рынок под маркой унифицированной CAD-платформы. У компании теперь есть главный директор по маркетингу, и формулировка правильного мессиджа будет его работой.

Две или три операционные системы, один формат DWG

Тогда как все три редакции BricsCAD работают одинаково хорошо под управлением Windows и Linux (не достаёт только нескольких специфических Windows-функций, типа OLE), версия для Mac, однако, выглядит проблемной. Год за годом её выход откладывается. Да, каждую весну примерно в это время выходит очередной твит о Mac-версии, которую видели работающей в офисе в Генте, но затем все стихает ещё на один год.

Итак, одна программа, которая работает по крайней мере на двух операционных системах (с мобильной версией, перенесённой на задний план), и она также основана на одном формате файлов. Все данные CAD, MCAD и BIM сохраняются в [DWG](#). Это острое лезвие, которое Bricsys всунула в ту самую щель, которую изо всех сил пытается закрыть Autodesk.

Для Autodesk проблема состоит в том, что Revit, Inventor и AutoCAD основаны на совершенно различных форматах файлов. Тогда, в 2000 году, это имело смысл. AutoCAD, казалось, приходил в упадок; будущее было за современным, проблемно-ориентированным ПО типа [Revit](#) (которое было приобретено Autodesk) и [Inventor](#) (которое было придумано в научно-исследовательском отделе Autodesk). Однако, этот мастер-план оказался неверным, когда AutoCAD продолжил продаваться намного лучше своих AEC- и MCAD-братьев. (Хуже того, [AutoCAD LT](#) продавался в три раза лучше AutoCAD, приводя в замешательство Autodesk.) Вот поэтому Autodesk сейчас упаковывает свое ПО в программные комплексы: чтобы вложить Revit и Inventor в руки энтузиастов AutoCAD.

Другой план Autodesk состоит в том, чтобы научить все три программы работать друг с другом, над чем компания работает уже много лет. Как знают пользователи, усилия второй по величине CAD-компании в мире упали достаточно близко с простым решением, выведенным Bricsys (и другими компаниями, такими как разработчик IntelliCAD 4M): просто использовать DWG в качестве общего формата файлов. Благодаря настойчивой работе Autodesk и заклтому сопернику OpenDWG, файловый формат DWG сегодня является достаточно мощным для обработки различных типов информации. Парадоксально, но после 30 лет развития .dwg стал инструментом, делающим Autodesk уязвимой для укусов «мосек».

(Конкуренты Autodesk типа Bricsys, [Graebert](#) и [IntelliCAD](#) аккуратно пишут «.dwg», потому что компания Autodesk в прошлом много потратила на юристов для регистрации DWG в качестве торговой марки, но затем потерпела неудачу в США, где бюро по регистрации товарных марок объяснило, что это имя формата файлов, и оно не может быть зарегистрировано. И для собственной безопасности конкуренты сегодня печатают это имя с точкой перед ним, чтобы обозначить его как формат файлов и обеспечить абсолютную безопасность в случае, если в будущем внешняя команда юристов Autodesk снова будет направлена на них.)

Мастер-план Bricsys состоит в том, чтобы быть значительным (я не могу написать «доминирующим») поставщиком на рынках 2D, MCAD 3D, и AEC (или BIM) 3D. И поэтому логично спросить: «Смогут ли они?» Я слежу за этой компанией на протяжении уже пяти лет, и я могу сообщить, что её менеджмент целеустремлен, даже если они не всегда достигают поставленных целей. Это упрямство типа «если не выпустим в этом году, тогда в следующем или через год».

<http://www.bricsys.com>

Русские САПРы

Эван Ярес

От редакции isicad.ru: Предлагаем вниманию читателей перевод статьи [Эвана Яреса](#) о российских САПР глазами американского специалиста. Оригинал статьи «[Russian CAD. It's robust and powerful, and someday you may be using it](#)» только что опубликован на портале *Design World*



Когда американским конструкторам и инженерам в поиске инструмента проектирования приходится выбирать САПР, Россия вспоминается им не часто. Тем не менее, Россия является одним из глобальных центров разработки продвинутого программного обеспечения САПР. Одним из факторов этого достижения стал распад Советского Союза, который привел к тому, что многие российские высококлассные специалисты в области физики и математики оказались фактически без средств к существованию. Начиная с середины 90-х, когда экономические реформы открыли дорогу частным инвестициям в России, многонациональные корпорации, включая такие как IBM и Intel, воспользовались наличием в России большого количества

высокообразованных и профессионально подготовленных исследователей, в том числе, математиков. В частности в Intel тогда сразу осознали, что Россия является идеальной площадкой для разработки математически сложного графического программного обеспечения.

Одним из главных вендоров САПР, который раньше всех оценил математическую мощь российских разработчиков, была Dassault Systemes. В 1996 компания начала работать с Российским институтом искусственного интеллекта и, впоследствии, с компанией ЛЕДАС, выросшей из недр этого института и Института систем информатики в Новосибирском Академгородке. DS и ЛЕДАС работали на постоянной основе до 2011 года, выполнив 11 крупных проектов. Компоненты, разработанные в ЛЕДАС в рамках этого партнерства, широко используются в CATIA V5 и V6 и, по мнению DS, доказали свою надежность и эффективность на самом высоком индустриальном уровне.



Хотя DS и была первопроходцем в размещении разработок ПО САПР в России, корпорация недолго оставалась в одиночестве. К концу 90-х Россия уже была на подъеме как мощная сила для разработки приложений и компонент для CAD и CAE. Пока не существует полного списка CAD/CAE разработок, выполненных в России, но достаточно просто найти красноречивые примеры. FlowEFD для Mentor Graphics, FlowVision для Capvidia — оба пакета для продвинутого моделирования гидро- и аэродинамики разработаны в России (не одними и теми же людьми, но людьми, как минимум, знакомыми между собой). TurboCAD для IMSI, BricsCAD для Bricsys, IntelliCAD для IntelliCAD Technology Consortium, также разработаны в России— так же как и библиотеки Teigha для Open Design Alliance, используемые сегодня сотнями вендоров по всему миру. Сегодня вы с трудом найдете более или менее

значимую CAD-систему, которая не включала бы в себя технологических компонент, разработанных в России.

Говоря об этом успехе, достигнутом многонациональными САПР-компаниями с российскими партнерами-разработчиками, трудно не задать вопрос — а как насчет российских САПР, разработанных для российского рынка? Это интересный вопрос — с интересным же ответом. Разработки САПР для российского рынка начались еще в 1989 году, несколько позже появления в России персональных компьютеров и немного ранее развала СССР. С тех пор эти разработки продолжают. Однако их путь был не прост. Крупнейшим вендором в России является Autodesk с его

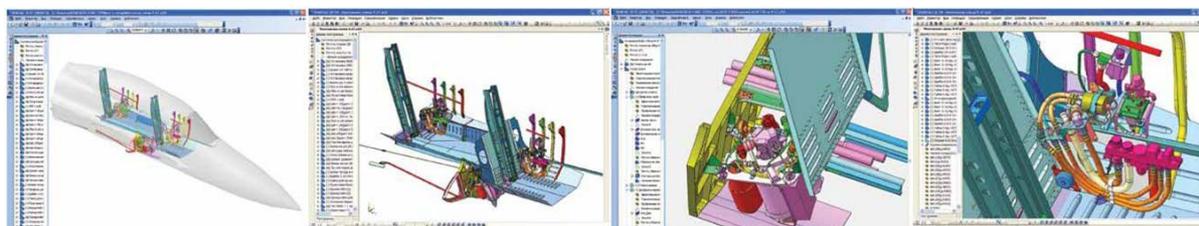
бестселлером, вернее сказать — самым популярным пакетом AutoCAD. Многие годы для российских разработчиков САПР главным источником конкуренции были пиратские копии AutoCAD.

С точки зрения перспектив для американских инженеров (видимо, автор по рассеяности называет американскими всех не-российских инженеров — прим. переводчика) есть как минимум три интересные российские компании с продуктами из той же лиги, что и САПР от более привычных нам вендоров.. Вы должны знать об этих компаниях не только потому, что их продукты хороши сами по себе, но и потому, что это организации, уже проверенные в боях. Они доказали, что даже в условиях экономической и политической нестабильности способны к инновациям и выводу на рынок качественных продуктов, которые могут решать ваши задачи.

КОМПАС

Основанный в 1989 году Александром Голиковым и Татьяной Янкиной, АСКОН стал одной из первых компаний-разработчиков САПР в России и СНГ. С годами он вырос в крупнейшего национального разработчика и поставщика решений САПР/PLM с более чем 550 сотрудниками, из которых 200 заняты исследованиями и разработкой. Флагманскими продуктами АСКОН являются КОМПАС-3D и КОМПАС-График — 3D и 2D решения, успешно конкурирующие на рынке. Оба продукта, КОМПАС-3D и КОМПАС-График, используют геометрическое ядро C3D, самостоятельно разработанное в АСКОН. Вместо того чтобы быть единой программой, они с самого начала разработаны как самостоятельные продукты для обеспечения 2D/3D решений с широким набором методик моделирования. В 3D это включает в себя твердотельное моделирование, скульптурное поверхностное моделирование с использованием явного, параметрического и прямого вариационного методов. Последний упомянутый метод — прямое вариационное моделирование (VDM) базируется на технологии (разработанной в ЛЕДАС, а нынче принадлежащей BricSys), интегрированной в ядро C3D. Этот метод отличается т.н. «умным» редактированием и возможностью параметризации моделей, независимо от того, были они созданы в КОМПАС или импортированы извне.

Несмотря на то, что КОМПАС содержит полный функциональный набор инструментов в стандартной поставке, АСКОН предлагает также большое количество дополнительных приложений, таких как проектирование металлоконструкций, трубопроводов, моделирование кинематики, проектирование механизмов, фотореалистичную визуализацию, проектирование пресс-форм и многое другое.



Для проектирования конструкции планера МиГ-29 использовалась CATIA, в то же время КОМПАС-3D использовался для конструирования системы жизнеобеспечения. Сборка содержит 350 деталей.

Чтобы дать вам представление о возможностях КОМПАСа, достаточно сказать, что он используется в более чем 7000 производственных и проектных организациях в России и за ее пределами; он применяется в широком круге отраслей, включая машиностроение, автомобилестроение, электронную промышленность, судостроение, авиапром, атомное машиностроение, производство вооружений, проектирование производств, промышленное и гражданское строительство. КОМПАС имеет солидную репутацию надежного решения с отличными возможностями по обмену данными. С появлением прямого вариационного редактирования КОМПАС предоставляет возможности гибридных рабочих процессов проектирования, когда вам необходимо работать с данными САПР, получаемыми из различных источников.

T-FLEX

В конце 80-х семеро выпускников Московского Государственного Технологического Университета (тогда Московский Станкоинструментальный институт — прим. перев.) «Станкин» начали совместную работу по созданию параметрической САПР для машиностроения. К 1989 году они уже имели готовую к использованию систему и начали ее бесплатное распространение. В 1992 году они официально зарегистрировали компанию «Топ Системы».

Их продукт T-FLEX последовательно развивался в течение последующих десятилетий и на настоящий

момент превратился в исключительно функциональную систему, поддерживающую единый набор операций для всех типов документов и сущностей, включая чертежи, твердые тела, поверхности, детали, сборки, изделия из листового материала, спецификации.

Люди, хорошо знакомые с рынком САПР, укажут на Pro/Engineer как на первую твердотельную 3D систему с параметризацией и историей построений. Большинство MCAD-систем, появившихся с тех пор, в значительной мере воспроизводят подходы, реализованные исходно в Pro/E. На первый взгляд T-FLEX также использует аналогичную схему. Но лишь на первый взгляд.

Параметризация зашита буквально в ядро T-FLEX. Для всех сущностей в T-FLEX могут быть заданы параметрические связи. Переменные в любой момент времени могут быть ассоциированы с именами, видимостью, материалами или любым числовым или текстовым атрибутом любого элемента. Затем они могут быть рассчитаны с помощью алгебраических или логических уравнений для управления поведением проекта. Параметры могут быть рассчитаны на основе графических зависимостей с использованием функций измерений.

Значения параметров могут быть выбраны динамически из внутренних таблиц или из внешних таблиц Excel, баз данных или других типов файлов, в зависимости от условий других параметров. Эта возможность используется в T-FLEX для создания параметрических библиотек элементов.



T-FLEX работает со сложными параметрическими сборками.

T-FLEX позволяет вам создавать параметрические 2D чертежи с нуля, с любым количеством элементов с наложенными ограничениями. Параметрические эскизы (для 3D операций) мгновенно обновляются в зависимости от изменений, независимо от их происхождения. T-FLEX включает в себя полностью параметрические средства создания чертежей — размеры, допуски, тексты и пояснительные записки. Вы можете создавать 2D сборки путем вставки параметрических 2D компонентов со сложными параметрическими связями. Также вы можете создавать полностью параметрические 3D сборки.

Гибкость параметризации T-FLEX позволяет вам явно добавлять проектный замысел в 3D модели и сборки, а не полагаться на его неявное описание в дереве построений. Очевидное применение этой гибкости — создание семейств деталей. Однако логическое расширение этих возможностей гораздо интереснее: можно создать массовые настройки системы, такие как сборка на заказ или конфигурация на заказ. Возможно даже использование T-FLEX в качестве интернет движка для таких приложений.

Помимо тотальной параметризации T-FLEX обладает впечатляющим набором других возможностей. Он поддерживает интегрированное поверхностное и твердотельное моделирование, а также прямое редактирование с сохранением истории построений. В нем есть богатые средства аннотирования проектов, включая сохранение производственной информации ([PMI](#)). Ассоциативные инженерные спецификации и встроенные средства работы с деталями из листовых материалов включены

в стандартную поставку наряду с богатым набором средств импорта и экспорта геометрии.

Топ Системы предлагают существенный выбор опциональных модулей для T-FLEX, таких как проектирование пресс-форм, расчеты методом конечных элементов, моделирование движения, сварки, средства подготовки управляющих программ ЧПУ.

nanoCAD

Потратьте какое-то время на изучение nanoCAD и вы придете к мнению, что это не экзотическая программа. Ее пользовательский интерфейс не выглядит непохожим на AutoCAD. И набор команд очень похож на AutoCAD. Она пишет и читает файлы DWG, совместимые с AutoCAD. И даже API почти такой же, как у AutoCAD.

Но есть две вещи, которые на самом деле ставят nanoCAD в особое положение. Во-первых, это действительно хорошо отработанная программа. Второе — она бесплатная для коммерческого, образовательного или любого другого применения, для индивидуальных и корпоративных пользователей.

Очевидный вопрос: как Нанософт, разработчик nanoCAD, зарабатывает на жизнь, раздавая программу бесплатно? Ответ заключается в том, что их основной бизнес состоит в разработке специализированных приложений для различных отраслей. Вот за эти приложения, базирующиеся на nanoCAD, они берут плату. А сам nanoCAD раздают бесплатно.

С другой стороны, вы можете удивиться, почему разработчики Нанософт просто не лицензировали IntelliCAD или какой-то другой клон AutoCAD. Несмотря на то, что они этого не говорят вслух, ответ становится очевидным после того как вы попользуетесь nanoCAD. Как я уже писал выше — это действительно хорошо отработанная программа. Если разработчик собирается создать специализированное приложение САПР, то очевидной платформой будет AutoCAD. За исключением того факта, что он достаточно дорог. Замена настоящего AutoCAD на его клон (что дешевле, но неизвестного качества) может выглядеть как обоснованный выбор для многих разработчиков САПР. Но совсем немногие разработчики имеют навыки и опыт, чтобы создать серьезную САПР с нуля, и сделать это лучше, чем большинство их конкурентов. Хотя я и не могу этого доказать наверняка, полагаю что в случае с разработчиками Нанософт это именно так.

Я уже упоминал, что это действительно хорошо отработанная программа?

Если вам нужна программа, совместимая с AutoCAD (а многим инженерам и дизайнерам она нужна время от времени), то nanoCAD — достойный выбор.



Вариационное прямое моделирование в КОМПАС-3D V14

Владимир Панченко



Предисловие Дмитрия Ушакова: Пять лет назад я написал статью [«Вариационное прямое моделирование, или как сохранить намерения проектировщика в САПР без истории построения»](#), в которой предложил способ «умного» редактирования твердотельных геометрических моделей без истории построения. Технология вариационного прямого моделирования (ВПМ) основана на локальной модификации [границного представления](#) тела в результате решения геометрических и размерных [ограничений](#) в трехмерном пространстве. Ограничения здесь могут как задаваться пользователем, так и автоматически генерироваться системой проектирования на основе данных о геометрии и топологии тела, а также образующих его [конструктивных элементов](#). На основе

ВПМ можно реализовать интеллектуальную систему параметрического твердотельного моделирования, сочетающую достоинства систем на основе истории построения и прямого моделирования, но лишенную присущих им недостатков (для систем на основе истории построения — это сложность освоения и использования, неудовлетворительная производительность при параметрической модификации сложных деталей, невозможность работы с импортированными данными; для систем прямого моделирования — это невозможность задания конструктивной концепции).

Технология ВПМ родилась не на пустом месте — до этого более семи лет специалисты компании [ЛЕДАС](#) разрабатывали технологию эффективного решения геометрических ограничений в двумерном и трехмерном пространствах, получившую коммерческое воплощение в программных компонентах [LGS](#). Традиционные приложения трехмерного решателя в САПР ограничивались построением трехмерных каркасов, проектированием сборок, анализом кинематики механизмов и моделированием движения. Однако, ВПМ позволяет реализовать абсолютно новый класс приложений. Мы не могли просто описать преимущества этой технологии в статьях — нам пришлось доказывать их на практике. Для этого мы создали специальную надстройку над решателем LGS 3D, получившую названием LIM 3D, и приступили к реализации демонстрационного приложения.

В качестве такового после долгих споров выбрали систему трехмерного моделирования [SketchUp](#). Основная причина состояла в том, что система была бесплатной и обладала огромной пользовательской базой. Мы создали плагин [Driving Dimensions for SketchUp](#) для параметрического контроля создаваемой геометрии с помощью размерных ограничений в 3D. К сожалению, эта реализация ВПМ была существенно ограничена особенностями полигонального движка SketchUp. Это побудило нас предпринять более серьезную и ресурсоемкую попытку, внедрив ВПМ в [Rhino 3D](#), для чего нам пришлось самостоятельно реализовать отсутствующие в движке этой системы локальные операции. Наконец, в 2011 мы интегрировали LGS/LIM 3D с ядром твердотельного моделирования [ACIS](#) — признанным королем на рынке прямого моделирования — в рамках системы [BricsCAD](#).

Как известно нашим постоянным читателям, эти исследования ЛЕДАС завершились [продажей](#) прав интеллектуальной собственности на технологию ВПМ и всех сопутствующих программных компонент и конечно-пользовательских приложений компании Menhirs (Бельгия). Являясь ныне директором российской дочки Menhirs (ЗАО «Bricsys Technologies Russia»), я с огромным удовлетворением наблюдал за интеграцией технологии ВПМ в [КОМПАС-3D](#) — одну из самых популярных в России трехмерных САПР.

У этого проекта было много замечательных особенностей: это и беспрецедентная [кооперация](#) трех фирм (АСКОН, Bricsys и ЛЕДАС), и совершенно новый способ использования ядра [C3D](#), но особенно важно подчеркнуть, что технология ВПМ впервые была внедрена в систему, в которой уже была трехмерная параметризация на основе история построения! И мне крайне любопытно было узнать, как Владимир Панченко, директор по продукту Приложения направления CAD/AEC, [АСКОН](#), чей интерес

и напор породил этот проект и гарантировал его успешное завершение, обосновывает преимущества наличия технологии ВПМ в такой развитой САПР. Приглашаю и вас ознакомиться с его аргументами!

Обзор истории развития технологии прямого моделирования, причины и предпосылки её появления в КОМПАС-3D

Моделирование в трехмерном пространстве сейчас уже в полной мере стало стандартом проектирования и объективной необходимостью. Для успешной интеграции в состав своей разрабатываемой конструкции узлов и деталей от других производителей современному конструктору уже недостаточно только взглянуть на двухмерный эскиз. Для качественного выполнения своих функций его интересует объёмная модель применяемой составной части. Успешная интеграция при совместном проектировании сторонней модели в 3D-пространство своей САПР совместно с собственными разработками обеспечит в дальнейшем быстрый и безошибочный процесс изготовления и сборки изделия. Многообразие различных САПР со своими собственными форматами файлов моделей деталей и моделей сборочных единиц такую интеграцию несколько затрудняет. По той же причине затруднено и успешное взаимодействие конструкторов двух предприятий, которые используют разные САПР и работают над созданием единого изделия.

С появлением нового КОМПАС-3D V14 с технологией вариационного прямого моделирования для конструкторов появляются новые инструменты для работы с импортированной геометрией — геометрией без истории построения. Эти инструменты позволяют практически мгновенно редактировать модели других САПР, изменяя размеры их элементов. Что же такое вариационное моделирование? Каковы предпосылки его появления в КОМПАС-3D и каковы перспективы использования и развития этой технологии?

В основу технологии вариационного прямого моделирования в КОМПАС-3D положена технология VDM (Variational Direct Modeling) от компании Bricsys NV. Её суть заключается в наложении геометрических и размерных ограничений на 3D-объекты с последующим решением этих ограничений вариационными методами. Технология прямого моделирования — это новая технология не только для КОМПАС-3D и его пользователей, но и сравнительно молодая технология для всей отрасли САПР в целом.

Традиционно практически все САПР основываются на использовании технологий с историей построения — history-based design и parametric feature-based modeling. Это и Pro/Engineer, CATIA, SolidWorks, Inventor, T-FLEX CAD, а также многие другие, и конечно же КОМПАС-3D.

Несмотря на успешную реализацию такой технологии в различных САПР, около пяти лет назад начали появляться первые попытки использования новых технологий для моделирования. Одним из ярких примеров можно считать приложение SpaceClaim — система так называемого прямого моделирования, созданная Майклом Пейном. При моделировании в этом приложении история построения отсутствует абсолютно. Следует отметить, что Майкл Пейн, работавший в PTC и участвовавший в разработке SolidWorks, имеет огромный опыт создания приложений, основанных на технологии с историей построения.

Однако любая технология имеет свои недостатки и определённые трудности в её освоении и применении. Появление новых технологий, нацеленных на решение тех же задач, позволяет более явно выявить эти трудности и недостатки, а также их подчеркнуть. Противопоставляя две технологии моделирования, можно оценивать преимущества и недостатки каждой из них.

Говоря о затруднениях, которые могут возникнуть при моделировании с применением технологии с историей построения, можно отметить, что сама история построения и является основным источником возникновения трудностей. Они возникают и наиболее ощутимы, главным образом, когда необходимо отредактировать какую-нибудь сложную модель. Редактирование одной из операций, созданных вначале процесса моделирования, требует последовательного выполнения всех последующих операций, оно требует привнесения изменений в перестроение целой цепочки в модели. Удаление же одной из формообразующих операций может привести к нежелательному удалению других элементов, находящихся в иерархической зависимости от удаляемой операции. При удалении одного из элементов дерева модели в КОМПАС-3D появляется диалог, который информирует о том, какие зависимые операции построения будут неизбежно удалены автоматически.

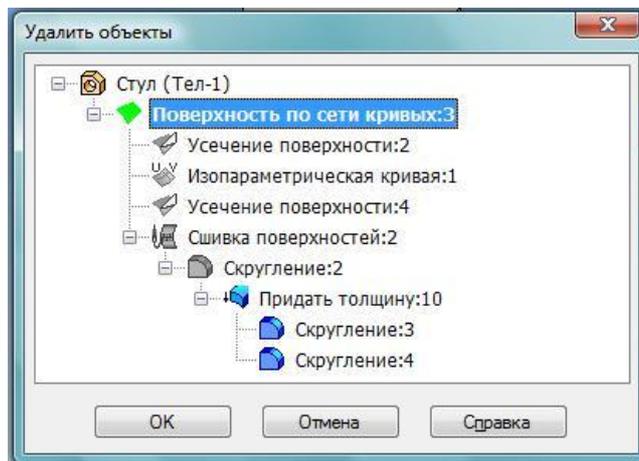


Рис. 1 Диалог удаления операции в КОМПАС

Системы на основе прямого моделирования, наоборот, позволяют работать непосредственно с тем элементом, который подлежит редактированию, т.е. напрямую с геометрией, которую видит человек.

Если искать существующие аналогии рассмотренных технологий в системах двумерного проектирования, то можно вспомнить противопоставление ранних версий КОМПАС-График и T-FLEX CAD. T-FLEX CAD изначально работал на иерархической модели. Т.е. в нём можно было создавать цепочку построений и получалось «ветвистое дерево». И удаление одного из элементов могло привести к удалению других элементов — целой «ветки дерева». А в КОМПАС-График все элементы — геометрические примитивы — были независимы. Можно было безболезненно удалять выделенную часть изображения, перемещать её, добавлять новую геометрию.

В системах, основанных на использовании истории построения, конечно же существуют инструменты и приёмы, позволяющие бороться с нежелательными последствиями редактирования или удаления какой-то одной операции. Можно менять дерево модели, изменяя порядок построения путем перемещения определённых операций по дереву, если это позволяют иерархические связи.

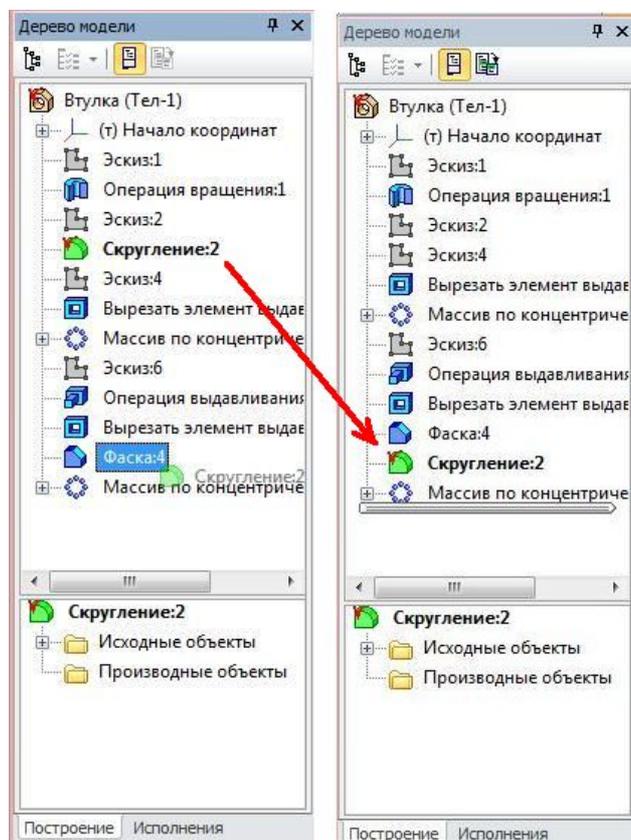


Рис.2.1 и 2.2 Пример перемещения операции «Скругление:2» по дереву модели КОМПАС

Существуют также так называемые функции отката истории построения наверх, позволяющие вернуться к истокам моделирования и добавить новые элементы на начальных этапах процесса построения модели.

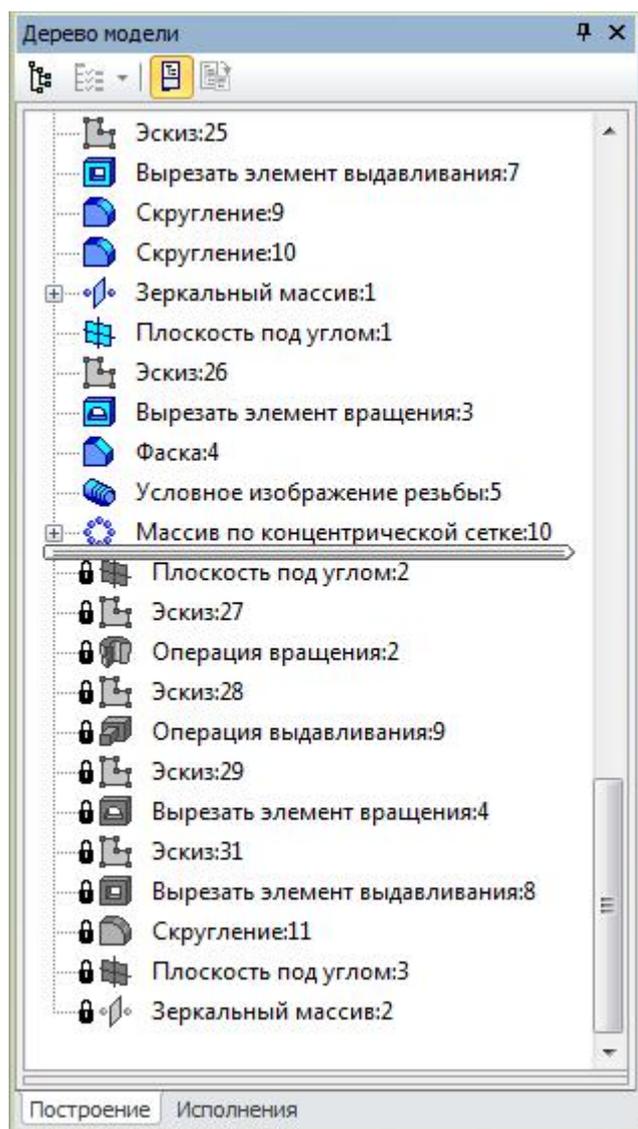


Рис.3 Дерево модели КОМПАС в режиме отката

Операцию «разместить эскиз» в КОМПАС-3D, которая позволяет изменить плоскость эскиза, также можно отнести к инструментам для минимизации негативных последствий редактирования. Эта операция помогает переопределить иерархические связи между элементами построения в истории модели.

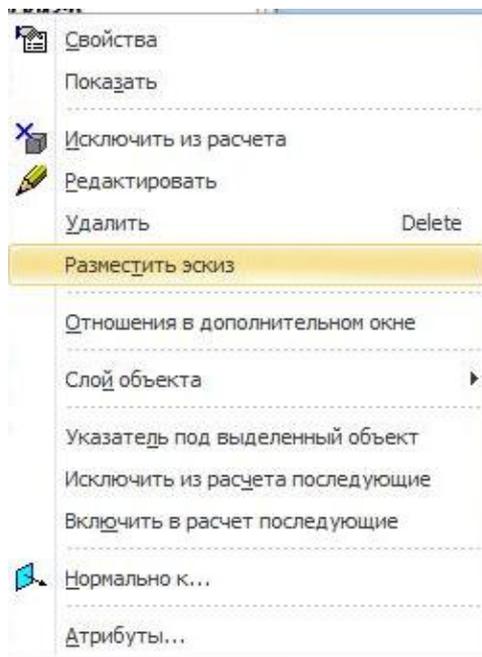


Рис. 4 Контекстное меню для изменения плоскости эскиза

Однако все эти действия представляют собой довольно непростой процесс, требующий понимания истории построения модели, определённых навыков работы в САПР, а также внимания, сосредоточенности и тщательности. Ведь не только важно свести к минимуму нежелательное удаление объектов геометрии, но и необходимо, прежде всего, найти требуемый геометрический элемент в дереве построения, понять историю моделирования. Что особенно сложно, если модель была создана задолго до необходимости её изменить и отредактировать или была создана кем-то другим. Именно на быстрое и простое изменение моделей без наложения дополнительных ограничений и были ориентированы первые и ныне существующие системы прямого моделирования. Так сказать, моделирование в режиме «нарисовал, не понравилось — стёр». Очевидным недостатком таких систем является полное отсутствие параметризации, что значительно сужает возможности моделирования. Среди примеров — упомянутый ранее SpaceClaim и SketchUp.

Первые системы, которые объединяют возможности параметрического моделирования со средствами прямого редактирования моделей, это системы от Siemens PLM Software с так называемой синхронной технологией. Сначала синхронная технология была реализована в Solid Edge, а затем и в NX и продолжает активно развиваться в настоящий момент.

Кроме того, у компании LEDAS появилась своя технология параметризации трёхмерных объектов. Она основывается на взаимодействии вариационного геометрического решателя LGS 3D от LEDAS с функциями любого геометрического ядра САПР. Эта технология позволяет работать с «чужой» геометрией путём наложения различных ограничений трёхмерного пространства. С октября 2011 года все права интеллектуальной собственности на исходные коды LGS 3D принадлежат компании Bricsys NV.

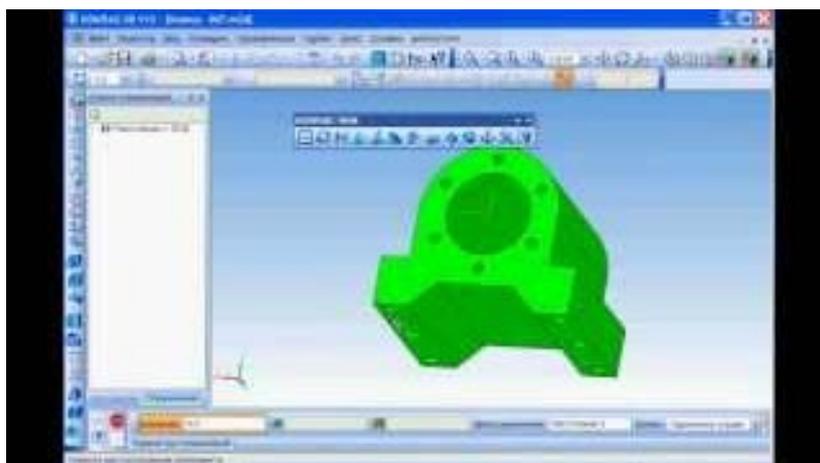
Возвращаясь к описанной выше аналогии с 2D-проектированием, технологию прямого вариационного моделирования можно сравнить с добавлением параметризации в КОМПАС-График. Эта технология точно также позволяет накладывать геометрические и размерные ограничения на элементы и геометрические объекты, только уже трёхмерного пространства. Таким образом, технология VDM — своеобразный параметризатор пространственных геометрических объектов.

Появление и развитие новой технологии моделирования в отрасли САПР, наличие работоспособной технологии VDM у LEDAS, а также, что немаловажно, выделение компанией АСКОН собственного геометрического ядра C3D в отдельный компонент, позволили представить пользователям КОМПАС-3D новую технологию моделирования. Именно появление C3D сделало технически возможным сотрудничество АСКОН и LEDAS в направлении добавления технологии прямого вариационного моделирования в КОМПАС-3D. Сначала она была доступна для ознакомления и работы как прикладная библиотека для пользователей КОМПАС-3D V13 SP2, а с выпуском новой версии V14 системы КОМПАС-3D технология вариационного прямого моделирования была включена в базовый функционал системы.

Особенности применения инструментов прямого моделирования в КОМПАС-3D

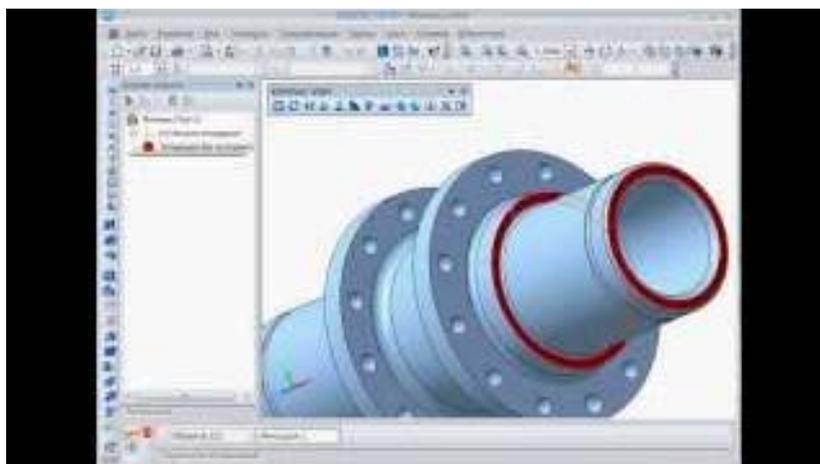
В КОМПАС-3D технология вариационного моделирования своих функций моделирования как таковых не имеет, она нацелена на редактирование и модифицирование уже готовой геометрии любого происхождения. Таким образом, её применение в конструкторской работе для пользователей КОМПАС-3D позволяет повысить эффективность взаимодействия при решении одной общей задачи с конструкторами, работающими в других САПР. Ведь очень часто при работе над совместным проектом в процессе разработки рассматриваются различные варианты крепления и совместного размещения различных узлов. Например, разработчик составного узла предлагает свои варианты габаритных и присоединительных размеров. А конструктор основного изделия для обеспечения более оптимальной увязки составных частей в составе всей конструкции может предложить что-нибудь изменить: подвинуть, сдвинуть, уменьшить, увеличить, растянуть или даже переместить.

В качестве примера приведем изменение размеров корпуса и вала:



<http://youtu.be/m6Va17pXkw0>

Прямое моделирование в КОМПАС-3D. Корпус



<http://youtu.be/vpiWS1ccQ0w>

Прямое моделирования в КОМПАС-3D. Фланец

Применение системы КОМПАС-3D с технологией вариационного прямого моделирования позволит это сделать быстро, без необходимости перестроения габаритной модели заново и необходимости построения дополнительных эскизов для пояснения сути вносимых изменений своему коллеге. Модифицированную модель под свои потребности можно отправить обратно для дальнейшего согласования.

Даже если конструкторы работают в одной и той же системе на одном предприятии, у них всех всё

равно разные подходы к моделированию, разный уровень владения функционалом САПР. Нередко одному конструктору необходимо применить модели другого, модифицировать их под свои задачи. В этом случае бывает тяжело разбираться в незнакомой истории построения. Используя технологию, можно эффективно пользоваться функцией «деталь-заготовка» и успешно дорабатывать модель согласно своим размерным критериям уже инструментами прямого вариационного моделирования.

Также эта технология позволяет использовать свои собственные наработки, выполненные в другой САПР. Она позволяет не просто сохранить результат моделирования в другом CAD-пакете, но и продолжать его успешно дорабатывать и модифицировать, внося новые исполнения и создавая прототипы на основе импортированной детали средствами прямого моделирования в КОМПАС-3D.

Описанные случаи встречаются в работе если не 100% конструкторов, то 95% точно.

Технология вариационного прямого моделирования в КОМПАС-3D будет удобна для освоения особенно тем пользователям, которые привыкли работать в 2D и в эскизах именно в параметрическом режиме. Среди её команд — команды наложения геометрических и размерных ограничений, а также команды выведения информации о наложенных на модель ограничениях. Однако, если в 2D для полного контроля над эскизом необходимо полностью увязать все геометрические примитивы между собой с помощью различных ограничений, то технология вариационного моделирования содержит так называемые интеллектуальные автоограничения. Она не требует от пользователя на 100% определить модель, а пытается добавить некоторые ограничения самостоятельно, сохраняя намерения проектировщика. То есть эти ограничения позволяют сохранить имеющуюся конструктивную концепцию детали — design intent. Например, если в модели детали имеются две цилиндрические поверхности, расположенные на одной оси, то при изменении расстояния от какой-нибудь поверхности, условно принятой за базовую до одного из этих отверстий, второе отверстие переместится автоматически, и после редактирования они останутся соосными. Конфигурация изделия в этом случае не поменяется.

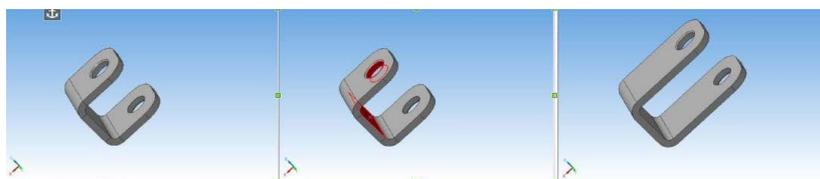
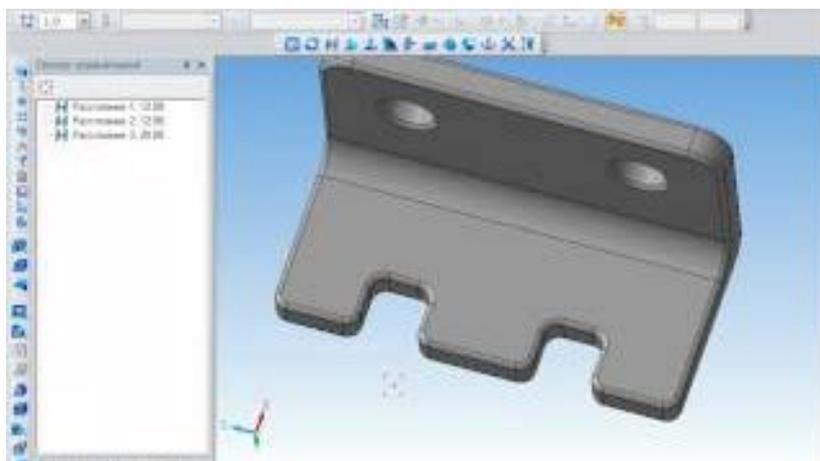


Рис.5 Результат изменения расстояния до одного из отверстий, расположенных на одной оси

Технология вариационного прямого моделирования в КОМПАС-3D может также применяться и для комбинированного моделирования. Ведь часто бывают случаи, когда недостаточно просто изменить размеры каких-нибудь элементов модели, а уже, наоборот, необходимо изменить её конфигурацию, добавив или отняв другие геометрические элементы. В этом случае, после изменения размеров средствами прямого моделирования, можно применить стандартные формообразующие операции системы КОМПАС-3D. Выполнение операции скругления после изменения геометрических параметров модели инструментами прямого моделирования выглядит следующим образом:



<http://youtu.be/UBC130ZEQQw>

Технология вариационного моделирования, как отмечалось ранее, может работать с любой геометрией. Это могут быть родные модели КОМПАС-3D, модели КОМПАС-3D с удаленной историей построения, импортированные модели из распространенных поддерживаемых форматов: *.iges; *.step; *.sat (ACIS); *.x_t (Parasolid). Также это могут быть модели в форматах таких САПР, как CATIA V4, CATIA V5, Pro/ENGINEER, Unigraphics NX, Autodesk Inventor, загруженные в КОМПАС-3D с помощью набора трансляторов KompasVidia.

Как требование к моделям для работы с ними функциями вариационного прямого моделирования можно выделить то, что импортированная геометрия должна быть опознана, т.е. она должна быть прочитана и топологически целостна. Следует отметить также ограничения по сложности модели. Насыщенную модель с большим числом граней технология вряд ли сможет редактировать, главным образом, из-за интеллектуального подхода добавления ограничений на основании конструктивной концепции модели. В настоящее время технология может работать только с элементарными поверхностями, так называемыми аналитическими поверхностями: плоскость, цилиндр, конус, сфера, тор. Технология VDM пока не применима к сложным сплайновым поверхностям и рассматривает их как жесткие объекты.

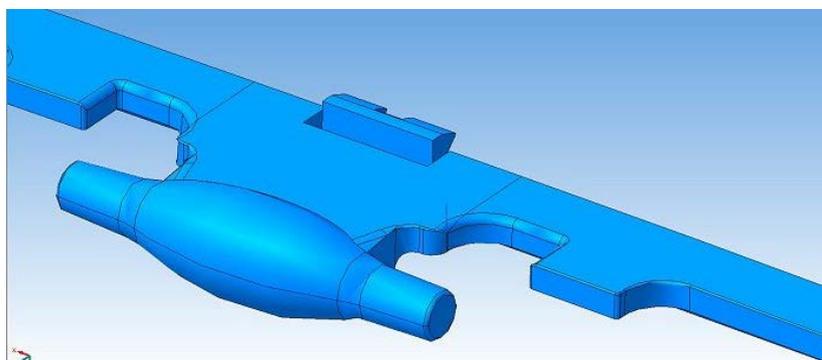


Рис. 6 Пример импортированной геометрии с нарушенной топологией

Модели, к которым были применены инструменты редактирования технологии прямого вариационного моделирования, с точки зрения последующего использования результата ничем не отличаются от «родных» моделей системы КОМПАС-3D. Они точно также могут быть переданы в чертежи, использованы в составе сборочной модели, экспортированы в другой поддерживаемый формат, переданы в приложение для прочностного расчёта APM FEM или какую-либо САМ-систему.

Некое смещение в сторону применения и популяризации технологий прямого моделирования состоялось. Доступная ранее пользователям SolidEdge и NX в виде синхронной технологии, технология прямого моделирования стала теперь доступна и пользователям КОМПАС-3D в форме технологии вариационного моделирования. Команды прямого моделирования доступны пользователям SolidWorks через команду «подвинуть грань», хотя в этом случае перестроение модели идёт по «обычному сценарию» с записью изменений в дерево построения.

При популяризации использования технологии синхронного моделирования в Solid Edge и NX основной упор делается на скорость внесения изменений в модель и скорость перестроения модели. Используя технологию вариационного моделирования, пользователи КОМПАС-3D также получают выигрыш в скорости редактирования моделей. Обе технологии базируются на функциях прямого моделирования, однако поддержка намерений в них реализована по-разному. В синхронной технологии при перемещении грани необходимо дополнительно задать геометрические ограничения, указав, например, параллельные и перпендикулярные грани, а инструменты вариационного моделирования старается их установить самостоятельно.

Новый КОМПАС-3D V14 становится более «демократичным» и открытым к работе с моделями других САПР. КОМПАС-3D с технологией вариационного прямого моделирования делает своих пользователей более адаптивными к внешней среде, позволяя повысить эффективность их взаимодействия с пользователями других САД-пакетов и получить максимально полезный результат от применения в своей деятельности моделей с импортированной геометрией.



Обмен данными между системами Plant Design

Дмитрий Долгалев



Дмитрий Долгалев
Главный специалист,
Бюро ESG

Почему несколько платформ, а не одна

В настоящее время на российском рынке систем проектирования промышленных объектов (в дальнейшем систем Plant Design) сложилась абсолютно новая ситуация. Сейчас практически не осталось реально работающих проектных организаций, не имеющих развернутых систем проектирования. Рынок заполнен, и речь может идти только о расширении количества лицензий либо о приобретении второй системы. Первое условие зависит от роста проектных компаний и, следовательно, от роста рынка, то есть находится вне поля влияния поставщиков. Приобретение второй системы Plant Design, напротив, зависит от аргументов поставщика и может иметь успех. Но здесь надо отчетливо осознавать, что предложение заменить существующую систему на новую не найдет отклика и, как показывает практика, будет обречено на неудачу. Как вы прекрасно знаете, за 15 лет функционал Plant Design не менялся и все системы решают примерно одинаковый круг задач.

Да, они могут решать их с разной степенью эффективности и устойчивости, но в принципе их возможности равны. Казалось бы, дополнительным аргументом для смены систем могут стать информационные надстройки, позволяющие выходить за рамки проектирования и использовать результаты проектирования на этапе эксплуатации в рамках единого комплексного решения. Проблема, однако, заключается в том, что эти предложения тоже не уникальны. Все крупные производители систем Plant Design предложили рынку собственные информационные системы со схожими функциями. Теоретически доминирование одной системы могло бы произойти за счет слияний или поглощений, но с таким же успехом возможно появление на этом рынке и новых игроков.

Как правило, побудительным мотивом к приобретению второй системы является желание заказчика получить проект, выполненный в нужном заказчику формате. Второй причиной является участие в крупных международных кооперационных проектах.

Зачастую компания — держатель контракта, приглашая субподрядные компании, настаивает на работе в определенной системе PlantDesign. В России пока это не столь распространенное явление, но уже есть несколько проектных компаний, которые имеют две или более такие системы. Мы считаем, что эта тенденция будет усиливаться. Как бы ни было удобно сидеть на одном стуле, придется обзавестись гарнитуром. К слову, крупные зарубежные инженерные компании имеют, как правило, несколько систем, поэтому всегда готовы выполнить работу в необходимом для заказчика формате.

Всё вышесказанное в основном справедливо для частных проектных фирм, работающих в конкурентной среде. Проектная компания — подразделение государственного предприятия не нуждается в нескольких платформах, так как в основном работает на одного заказчика.

Как они уживаются

При применении различных систем Plant Design возникает желание использовать результаты работы одной из них в другой.

Всем хорошо известно, с какими сложностями приходится сталкиваться при подобной передаче данных. К примеру, перенос проекта из PDS в SP3D — очень трудоемкая задача, а ведь это системы, созданные компанией Intergraph. Разумеется, миграция проектов из системы сторонних поставщиков — более сложная задача. Несколько облегчают жизнь технологии референсного

подключения данных (R3D), но только в тех случаях, когда вам не требуется полная миграция проекта.

Сложность обмена данными вызвана как субъективными, так и объективными причинами — это естественно. Разработчики строили архитектуру собственных систем на различных принципах, поэтому перенести что-либо из одной системы в другую — задача непростая. Да и сами поставщики не были заинтересованы транслировать что-либо из своей системы.

В настоящее время эта задача решается с помощью различных инструментов. На рынке существует несколько технологий миграции данных систем Plant Design. В основном сервисные компании выполняют подобные заказы для масштабных проектов. Компания Intergraph, как вы знаете, имеет собственные инструменты обмена данными с некоторыми системами Plant Design (чтение) и миграцию данных PDS — SP3D, но, к примеру, у нее нет инструмента миграции CADWorks — SP3D.

Все участники рынка систем Plant Design заинтересованы в универсальном инструменте обмена данными. На эту роль вот уже более десяти лет претендует стандарт ISO 15926. ISO 15926

Компания Intergraph является активным участником POSC/Caesar Association (PCA) и FIATECH. Она подтверждает желтый уровень согласия в проекте адаптации стандарта ISO 15926. Это означает свободное чтение и запись данных в нейтральный формат, основанный на принципах ISO 15926.

Стандарт ISO 15926 состоит из семи частей, но нас интересуют только первые четыре позиции:

1. Overview and fundamental principles — основные принципы;
2. Data model — модель данных;
3. Reference data for geometry and topology — представление геометрии и топологии;
4. Initial reference data — базы данных.

Не будем углубляться в теорию этого стандарта, сейчас нам интересны прежде всего практические результаты. Отметим, что, несмотря на заявления участников процесса, что эта задача не техническая, а скорее организационная, до сих пор единственным инструментом передачи данных, построенным на принципах ISO 15926, остается XMPPlant компании Noumeon.

Модуль XMPPlant

Компания Intergraph на практике использовала этот инструмент для конвертации данных из других систем. В частности, в рамках проекта Suncor было конвертировано 6 тыс. моделей AutoPLANT.

Начиная с версии 7 SP3D компания Intergraph предоставляет интерфейс импорта данных из XMPPlant собственной разработки. Кроме того, Smart Plant Isometrics имеет интерфейс импорта XMPPlant.

Как уже говорилось, XMPPlant является универсальным инструментом хранения и передачи данных Plant Design. В настоящее время компания Noumeon разработала интерфейсы к следующим системам:

3D-интерфейсы:

- AutoPLANT (NCL*),
- C3D — import (CCC),
- Cadmatics (Cad matics),
- CADWorx 3D (NCL),
- CADLinx (INOVx),
- PDMS (NCL),
- PDS 3D (NCL),
- PlantView (Bentley),
- SmartPlant 3D — import (Intergraph);

P&ID-интерфейсы:

- AutoPLANT (NCL),
- AVEVA P&ID (AVEVA),
- Aspen Basic Engineering (Aspen),

- CADWorx P&ID (NCL),
- CATIA P&ID (3dS),
- Comos P&ID (Comos),
- **SmartPlant P&ID (NCL),**
- PDS P&ID (NCL),
- VPE P&ID (NCL).

Зеленым выделены двусторонние интерфейсы.

В настоящее время Noumeon работает над интерфейсом экспорта SP3D — XMPlant. Он должен будет поддерживать все дисциплины (рис. 1). Выпуск его коммерческой версии ожидается в декабре. Представим некоторые результаты нашей совместной работы по тестированию предварительных версий этого интерфейса.

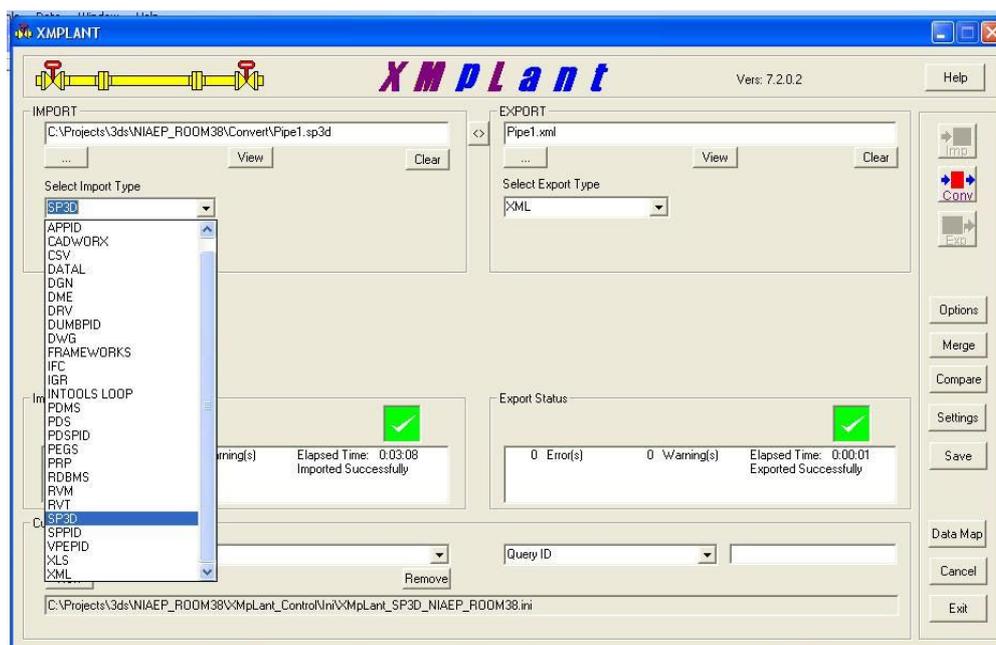


Рис. 1

С появлением интерфейса экспорта SP3D — XMPlant пользователи SP3D получат набор следующих новых возможностей:

- архивирование и восстановление проекта или части проекта без сохранения каталога;
- обмен данными между проектами, не имеющими общей схемы (каталог-схема);
- полноценный обмен данными с собственными Plant Design системами (PDS и CADWorks) и Plant Design-системами других поставщиков;
- перенос в другой проект оборудования, созданного из примитивов.

В результате крупные проекты получают большую устойчивость, работа приобретает необходимую гибкость. Мы сможем архивировать и восстанавливать ключевые элементы проекта без связи с каталогом — это практически то же, что сейчас доступно с технологией R3D, только результатом будет не референсная (подключаемый файл), а полноценная модель. Также мы сможем обмениваться частями проекта между всеми подразделениями компаниями, вовлеченными в единый проект, но разделенными территориально. Это дополнит или заменит Global Workshare. XMPlant не ограничивается работой с 3D-моделями.

Модуль Generic Comparator

Этот модуль позволяет сравнивать между собой данные 3D-модели и P&ID любых платформ (рис. 2). XMPlant P&ID можно смотреть в браузере, как SVG-файл (рис. 3). Результаты сравнения можно получить с помощью вьюеров (программ визуализации), поддерживающих формат XMPlant (рис. 4):

- Dassault 3dvia;
- AVEVA NET;
- Bentley Navigator;
- C3D;
- CADLinx;
- Octaga Enterprize;
- VR Context;
- SPR (SPR Publisher).

Generic Comparator

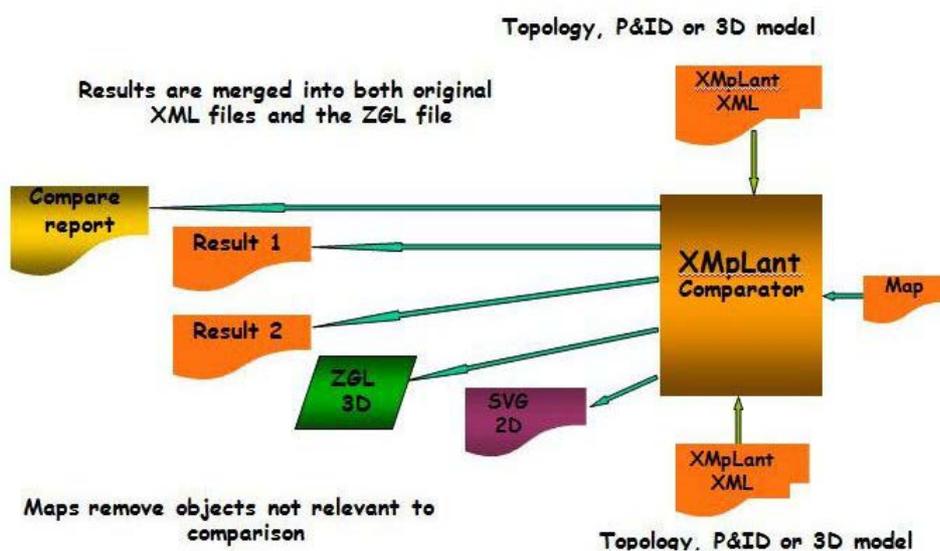


Рис. 2

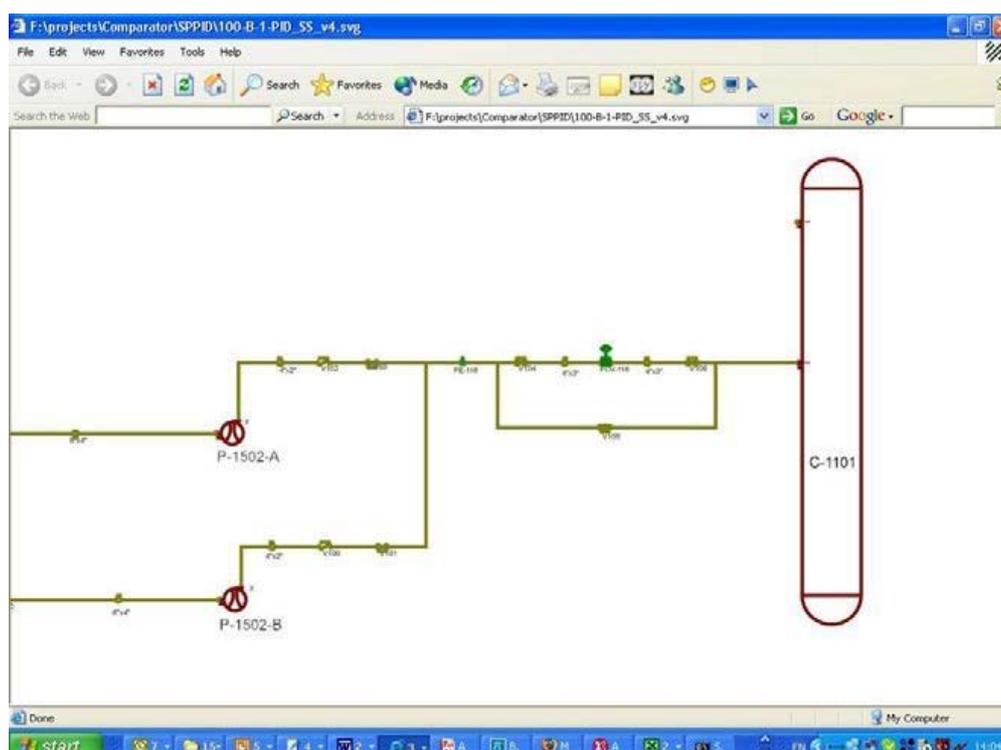


Рис. 3

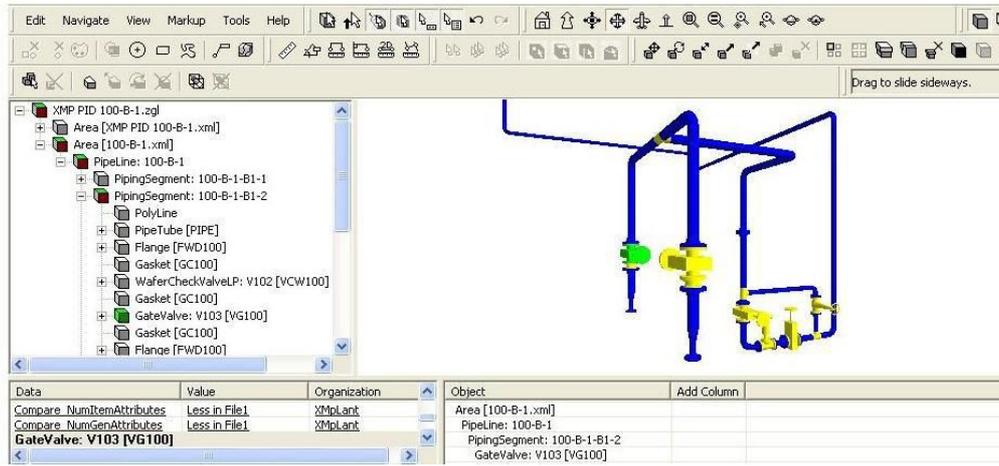


Рис. 4

Модуль Analysis and reporting

Модель стандарта ISO 15926 сама может быть источником информации. Мы можем получить любой набор отчетов (атрибуты, сравнения, ошибки и т.д.). XMPPlant-отчеты представлены в виде CSV-файлов (рис. 5).

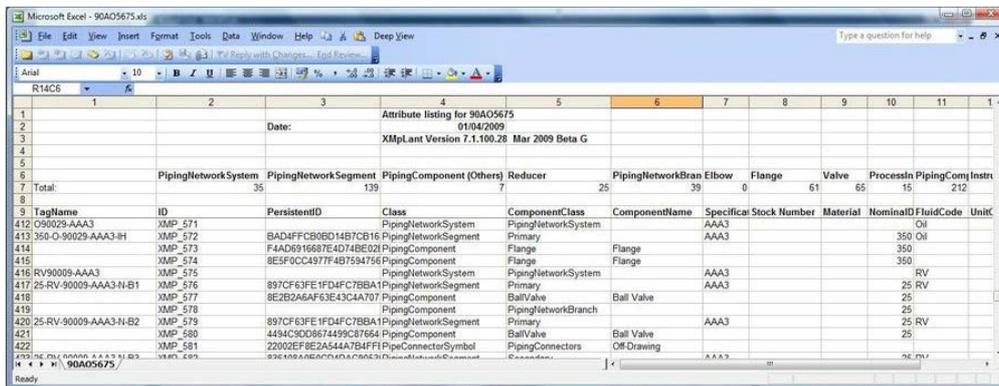


Рис. 5

Модуль Model Merge

Инструмент XMPPlant, позволяющий объединить модели, созданные на разных платформах, в один XMPPlant-проект. В дальнейшем с объединенной моделью можно будет работать как во вьюере, так и в любой среде проектирования, имеющей интерфейс чтения XMPPlant. Модуль XMPDE

Среда разработки собственных интерфейсов XMPPlant. Позволяет пользователю создать интерфейс к нужной ему системе, используя доступ к методам XMPPlant, библиотекам геометрических объектов и подсистеме маппирования в соответствии с системой кодирования ISO 15926.

Геометрические ядра и несменяемость президентов



Давид Левин

Предисловие автора к русской версии обзора: Примерно раз в три-пять месяцев, не слишком придерживаясь графика, я публикую на www.isicad.net небольшие англоязычные обзоры отечественного САПР-рынка. В начале апреля возникло три повода к написанию очередного обзора. Во-первых, мы находимся на отрезке проведения двух COFES-событий, в которых взаимные контакты наших и иностранцев на этот раз будут, как никогда, широкими и тесными, и мне хотелось внести некоторый вклад во взаимопонимание встречающихся. Во-вторых, isicad-редакции показалось целесообразным не таить именно от зарубежного читателя нашу обложку-104, и ее англо-французский вариант вы видите в этой статье, которая в английской версии рассылается нашим подписчикам, не читающим по-русски и всем желающим. Наконец, мне понравилась мысль сопоставить положение с геометрическими ядрами на мировом рынке и некоторые российские политические обстоятельства.

Итак, текст этой статьи представляет собой достаточно точный перевод англоязычного обзора «[Geometric Kernels and Irremovability of Presidents from Office](#)» (isicad Overview of the Russian CAD/PLM Market, January — March 2013). В русской версии в большинстве случаев ссылки на англоязычные публикации isicad.net заменены ссылками на русскоязычные публикации isicad.ru. Оставленные без замены ссылки либо не имеют русскоязычного соответствия, либо при их замене потерялась бы часть смысла.

В течение нескольких лет, ежемесячные обзоры и редакционные статьи ставшего весьма популярным русскоязычного портала isicad.ru презентуются читателям в качестве виртуального релиза, снабжаемого pdf-сборником лучших 15-20 статей прошедшего месяца (вот, например, [февральский сборник](#)) и обложкой, которая отражает одно из ярких событий месяца. [Эти обложки, иногда анимированные](#), стали довольно популярны, и мы решили этот обзор снабдить почти-французским аналогом обложки isicad.ru N104 (март, 2013), которая посвящена тому, как Жерар Депардьё реализовал свое недовольство наступлением социализма во Франции и тому, как в нашумевшем интервью Le Monde перемещением Dassault Systemes из Франции пригрозил CEO компании г-н Бернар Шарлес..

На мой (естественно, субъективный) взгляд, одна из самых интересных интриг российского рынка нескольких последних месяцев — параллельное развитие событий вокруг двух российских геометрических ядер.

Ядро от АСКОНа, созданное около лет пятнадцать назад, служит основой вполне успешного MCAD КОМПАС 3D, но только в конце прошлого года стало доступным для лицензирования и вышло на агрессивную маркетинговую орбиту. Руководство АСКОНа совершенно правильно решило: тема ядер становится в мире все более актуальной — по крайней мере, в глазах авторитетных экспертов: почему бы, наряду с продажами своего ядра, не оповестить мировой рынок, что основной продукт



АСКОНа — КОМПАС — заслуживает гораздо большего, чем сегодня, внимания еще и потому, что технологи компании оказались способны построить один из сложнейших САПР-продуктов — нормально работающий 3D-моделлер. Получившее вторую рыночную жизнь асконовское ядро получило и свое собственное название — C3D, и отдельную start-up-команду C3D Lab. К числу грамотных решений АСКОНа в этой сфере я отношу также привлечение для C3D в качестве value-added reseller компании ЛЕДАС, партнерство с которой уже принесло АСКОНу [внедрение в КОМПАС вариационного прямого моделирования](#) и может обеспечить уникальную технологическую поддержку при интеграции C3D в приложения и/или в дальнейшей жизни этого ядра, наверняка допускающего совершенствование. И уж, конечно, очень грамотным ходом следует назвать приглашение [Кена Версприлла](#) (Ken Versprille) в качестве консультанта C3D Lab.

Ядро RGK (Russian Geometric Kernel) создается в рамках проекта, полностью финансируемого российским правительством в течение 2011-2013 года. По бюрократическим причинам реально проект начался в конце 2011 года, но уже 15 месяцев спустя, к марту 2013 создана конфигурация 3D-моделлера, обладающая всей основной функциональностью и демонстрирующая достойную производительность — качества, которые, благодаря изначально предусмотренной современной архитектурной и технологической основе, допускают мало чем ограниченное развитие и эффективную пользовательскую поддержку. Выполнение проекта поручено одному из крупнейших и самых авторитетных российских технологических университетов СТАНКИН, а для его непосредственной разработки компаниями Топ Системы и ЛЕДАС из своих рядов были выделены рабочие коллективы, составленные из наиболее квалифицированных алгоритмистов и архитекторов ПО. (В разработке также принимают участие группы из ряда российских университетов, в т.ч. — Московского Университета.) Команда Топ Систем обладает огромным опытом построения и развития MCAD T-FLEX 3D, который по праву считается [одним из самых полных воплощений параметрического подхода на основе истории построения](#). Команда ЛЕДАСа прошла через горнило двенадцатилетнего (объемом в 100 человеко-лет) контракта с Dassault Systemes, в рамках которого были созданы компоненты столь важные для заказчика, что он об этом стесняется говорить открыто.

Мне кажется любопытным отношение многих ведущих САПР-экспертов к геометрическим ядрам-лидерам. В целом, авторитетные независимые эксперты явно недовольны ядрами. Например, убедительная техническая экспертиза содержится в известных статьях Эвана Яреса «[SPATIAL, ACIS, CGM и будущее геометрических ядер](#)» и «[Трансляция САПР-данных сегодня](#)». А вот, что ответил Кен Версприлл на один из двадцати вопросов интервью, которое десять дней назад классик отрасли дал порталу isicad: «... главным недостатком современных моделлеров сегодня является тот факт, что они не уделяют достаточного внимания реальности, в которой мы все живем. Сегодня проектирование — это мир многих приложений, многих САПР, так что, рано или поздно, данные, возникшие на основе какого-то одного ядра, потребуются перенести на другое ядро и работать с ними уже там. Проблемы, при этом возникающие, связаны, например, с использованием в вычислениях разных допусков, с неявными последствиями незадокументированного выбора форматов данных, с разными алгоритмическими подходами даже к стандартным геометрическим вычислениям. ... Другие недостатки, конечно, включают вопросы производительности и точности».

К этому можно добавить, что все нынешние ядра-лидеры создавались без серьезного учета многопроцессорности, облачности, необходимости специальной поддержки прямого моделирования (особенно, constraint-based) и, судя по многим признакам, разработчики ядер не слишком заботились об архитектуре, обеспечивающей достаточно радикальное развитие и адаптивность к новым условиям.

Однако у меня складывается впечатление, что почти единодушно-кислое отношение экспертов к распространенным сегодня ядрам основано далеко не только на объективном анализе технологических качеств этих фундаментальных компонентов САПР. В настроении независимой экспертной элиты я усматриваю усталость от ядер-монополистов, доминирующих на рынке уже десятилетия, и, мягко говоря, не стимулирующих развитие MCAD. В этом есть нечто от усталости элиты общества от политического лидера, уже давно и выгодно находящегося у власти, убежденного в своей эффективности и не собирающегося уходить на пенсию. Именно такими настроениями я могу объяснить не раз наблюдаемую мной трогательную надежду, с которой общепризнанные авторитеты САПР-рынка отнеслись к появлению на горизонте российских ядер весьма разного возраста. Этим же настроением, вероятно, можно объяснить отчаянные предположения лучших мировых экспертов о том, что созданная фактически за один год первая версия RGK может в ближайшие месяцы,

а то и недели, заменить собой основу массово применяемого промышленного САПР, который сейчас работает на ядре, развивающемся уже несколько десятилетий. При этом, эти же самые эксперты лучше всех в мире понимают, как тонко и хрупко связаны многочисленные внутренние решения старого ядра с работой основанных на нем тысяч, а то и миллионов уже работающих приложений...

Какова судьба и результаты возможного развития и конкуренции российских ядер? Мои прогнозы состоят в следующем.

Лицензирование. Ядро АСКОНа недавно было [лицензировано российской компанией Bazis-Center](#), известной своим САПР для мебельной промышленности. Однако на фоне своего суммарного дохода, впервые в истории приближающегося к 1 миллиарду рублей (около 33 миллионов долларов, рост 34% в 2012 году!), АСКОН вряд ли заработает сколь-нибудь заметные деньги на немассовом продукте С3D. Впрочем, в области разработки компания продолжает активные действия, способствующие известности С3D, например, [реализовав версию для Linux](#).

Если Ядро RGK так и останется принадлежащим российскому государству, мне трудно вообразить какую-то коммерчески эффективную схему его распространения и сопровождения.

Пи-ар и маркетинг. Успешно начатая АСКОНом реклама своего ядра будет так же успешно продолжена и заслуженно повысит известность компании на международном рынке. Однако, не думаю, что эта известность принесет заметный суммарный рост прямых глобальных доходов на основе нынешних продуктов АСКОНа, таких как КОМПАС, — при всей их объективной конкурентоспособности. Примерно то же самое могу сказать и о продвижениях АСКОНа на модных направлениях, типа создания [PLM DEXMA, однажды названное конкурентом для Autodesk PLM 360](#), или [«виртуального пластилина под Android»](#).

За последние несколько лет, АСКОН сделал огромный прогресс в маркетинговых инвестициях и профессионализме, однако, иногда, в частности, когда дело касается С3D, у компании все еще просматривается стиль прямолинейного подросткового хвастовства и повышенной чувствительности к ее любому упоминанию в прессе, который встречается у еще не вполне уверенных в себе неофитов.

Компания Топ Системы — главный разработчик и координатор проекта RGK — разрабатывая высокоразвитое ПО, всегда была явно слаба в маркетинге и лишь недавно начала делать шаги в правильном направлении. Впрочем, на данном этапе RGK еще не достиг того уровня продуктовой зрелости, когда вступает в действие профессиональный маркетинг, хотя подискутировали об RGK — в существенно разных тонах — уже немало.

Польза для развития компетенции, подготовки новых современных кадров, для R&D и технологии в целом. Ядро RGK, [первая рабочая конфигурация](#) которого построена на 15-20- * лет позже других ядер грамотными и опытными математиками, системными архитекторами и программистами, хорошо ориентирующимися в качествах всех основных рыночных моделлеров (например, см. два подробных обзора Дмитрия Ушакова [«Геометрические ядра в мире и в России»](#) и [«На ядре»](#)), скорее всего, обладает сравнительно более перспективной архитектурой и высокой развиваемостью. Вместе с тем, работа в этом напряженном проекте не могла не сопровождаться разработкой новых эффективных алгоритмов и базовых модулей, наращивая и укрепляя квалификацию его исполнителей, которую они могут применить в любых других проектах, связанных с решением сложных задач вычислительной геометрии. Например, это касается команды ЛЕДАСа, которая в проекте RGK в полной мере применила и развила свою компетенцию и опыт в решении таких задач, как пересечение произвольных 3D-поверхностей и тел, определение столкновений, вычисление расстояний и достижение высокой производительности на основе NURBS.

Мой вывод. Российские ядра в ближайшие годы не окажут существенного влияния на конъюнктуру мирового и российского рынка 3D-моделлеров. Уже по одной этой причине (за пределами полемических комментариев в прессе — не всегда грамотных и не всегда порядочных) мы вряд ли увидим конкуренцию С3D и RGK. Разработка и развитие геометрического ядра — это один из лучших драйверов дальнейшего повышения математико-технологической квалификации любой команды, которая уже обладает изначальной редкой квалификацией для создания продукта такого уровня. Наконец, трудно найти проект, который мог бы лучше подготовить новые кадры высшей квалификации для работы в области инженерного софтвера. В этом смысле, всякий, кто инвестирует в такие проекты, поступает очень мудро и стратегически дальновидно.

Оба российских ядра будут подробно представлены в дни проведения COFES Russia 2013, 30 мая — 1 июня, в Петергофе. Представители Top Систем и ЛЕДАС расскажут об RGK в рамках двухдневного технологического брифинга (technology suite), а АСКОН проведет специальный C3D-семинар с приглашенным докладом Кена Версприлла и участием ЛЕДАСа. Есть все признаки того, что COFES Россия 2013 станет достойным событием даже на фоне своего легендарного родителя COFES, с 1999 года ежегодно проводимого в Аризоне. В последние годы, в том числе [при активном содействии проекта isicad](#), известность COFES в России и странах СНГ постоянно растет. В COFES 2008 участвовал единственный представитель России, а в 2013 — [их чуть было не стало девять](#). На COFES Russia 2013 уже зарегистрировались представители 50 компаний из 9 стран, включая 18 участников из США. На сайте [cofes.com](#) можно убедиться в том, что в событии примут участие многие весьма заметные действующие лица глобального рынка — как представители компаний, так и аналитики, журналисты и т.д. Рынок России и СНГ будет представлен практически исчерпывающе. Некоторая предварительная характеристика этого события дана [в одной из моих заметок](#). Обращаю внимание на модерлируемую Брэдом Хольцем панельную дискуссию «Перспективы PLM», в которой будут представлены две реализации традиционной, проверенной жизнью PLM-парадигмы (Siemens PLM и Top Системы) и два воплощения модного облачного/компактного/малобюджетного подхода (АСКОН и Autodesk).

В преддверии своего визита в Россию, Кен Версприлл дал большое интервью portalу [isicad: «Изобретатель NURBS — о прошлом, настоящем и будущем САПР»](#). За отчетный период это уже второе интервью, которое нам удалось взять у выдающихся деятелей отрасли: в начале января на [isicad.net/ru](#) был опубликован [разговор с основоположником SolidWorks Джоном Хирштиком](#).

Если судить по непрекращающемуся потоку публикаций на портале [isicad.ru](#) и в социальных сетях, тема BIM становится все более довлеющей и волнующей на обозреваемом российском рынке. При этом, похоже, принципиальные сомнения и эмоции остались позади. Мне кажутся примечательными, следующие, на первый взгляд, частные факты. Анастасия Морозова, одна из общепризнанно самых ярких и успешных фигур отрасли за последние годы, недавно в рамках Autodesk Russia&CIS инициативно перешла с должности Field Marketing Area Team Manager Russia на должность AEC/ENI sales business development, а Marina Korol, много лет [весьма успешно работавшая в том же Autodesk](#) в должности Channel Development Manager Emerging countries, инициативно ушла из компании, и теперь [в списке участников COFES Russia 2013](#) мы видим: «Марина Король, Руководитель рабочей группы по BIM и IPD, BIM для строительного комплекса России» а в программе мероприятия Марина упомянута в качестве модератора аналитического брифинга «Что может значить для России обязательное внедрение BIM?». Между прочим, в программе COFES Russia значатся еще и брифинги «Извлекая уроки из опыта применения BIM-технологии в Великобритании» (Nick Nisbet) и «Инженерия на основе модели в контексте AEC и BIM» (А.Бауск).

Об АСКОНе и Top Системах я сказал уже достаточно, теперь — несколько слов о некоторых других САПР-компаниях на рынке России.

Autodesk и в 2013 году активно продолжает укреплять связи с регионами России, успешно используя форму оригинальных САПРязаний — весьма популярных roadshow, изобретенных московским офисом, но проводимым с превалирующим участием пользовательского сообщества, а не штатных сотрудников компании (вот некоторые [англоязычные объяснения А.Морозовой](#)). Разумеется, Autodesk Russia полномасштабно эксплуатирует новости о недавно объявленном обновлении- 2014 своего софтвера. Вероятнее всего, Autodesk остается уверенным лидером по доходам на рынке инженерного софтвера России и СНГ (Autodesk не публикует официальные данные отдельно по этому региону), однако, наверняка, идущий на втором месте АСКОН, в дальнейшем может побороться за лидерство: скорее всего, за счет традиционных систем PLM и за счет ниши AEC/BIM, которой АСКОНу обязательно предстоит заняться всерьез.

Даже по числу публикаций от Siemens PLM и его (кажется, растущего числа) партнеров видна интенсификация демократичного маркетинга, ранее не слишком характерного для SPLM — по крайней мере, в России. Наш корреспондент примет участие в крупнейшем российском event, проводимом компанией в России 21-22 мая «[Siemens PLM Connection 2013](#)», после чего мы рассчитываем подробно охарактеризовать деятельность компании на нашем рынке.

Отсутствие новостей от PTC в России, вероятно, объясняется тем, что, насколько мне известно,

в российском РТС уже несколько месяцев нет ни руководителя, ни менеджера по маркетингу.

Компания Nanosoft стала одной из четырех российских компаний (наряду с ASCON, LEDAS и Top Systems), которых Эван Ярес включил в свой основательный обзор российского рынка «Russian CAD. It's robust and powerful, and someday, you may be using it», опубликованный в апрельском выпуске Design World Magazine. По согласованию с автором, наш перевод этой статьи («[Русский САПР. Он надежный и мощный, и однажды вы, возможно, им воспользуетесь](#)») появился немедленно вслед за оригиналом. Вот одна из свежих публикаций Нанософта «[Nanosoft upgrades nanoCAD. Keep it fresh](#)».

ЛЕДАС продолжает деятельность по преобразованию в новые сервисные контракты своей [компетенции](#) и опыта, полученного как [в работе на заказчиков](#), так и в [процессе создания собственных продуктов](#). В процессе этого преобразования [в США была образована компания Ledas, Inc.](#)

В заключение отмечу еще три публикации, в какой-то степени, также характеризующие российский САПР-рынок. Первая — об опросе «[Что вы считаете главными ДЛЯ российского рынка САПР событиями 2012 года](#)». Другая, «Статистика портала isicad.ru за пять лет». И — третья: «[Комбинируя САПР-форматы](#)».



15 апреля 2013

Создатели AutoCAD WS покинули Autodesk и основали новую компанию

Подготовил Дмитрий Ушаков

Израильский стартап Visual Tao прославился на весь мир четыре года назад — когда эта компания была поглощена корпорацией [Autodesk](#) (США), мировым лидером в области САПР. Основатели Visual Tao и ключевые программисты (Таль Вайс, Айрис Шоор, Чен Харел, Нив Штайнгартен и Дор Леви) тогда вошли в штат Autodesk, чтобы создать то, что мы теперь знаем как [AutoCAD WS](#) — программу для просмотра и легкого редактирования файлов [.dwg](#), работающую на мобильных платформах и в веб-браузере.



AutoCAD WS для Android, iPad и iPhone

Я беседовал с Талем Вайсом полтора года назад на Форуме Autodesk в Москве, где взял у него интервью для isicad «[AutoCAD WS — дилемма инноватора](#)». Тогда он был полностью увлечен AutoCAD WS и строил планы по развитию функционала этого продукта (в том числе и в области работы с трехмерными данными — что и [произошло](#) спустя полгода после нашей беседы).



Таль Вайс на Форуме Autodesk в Москве (2011)

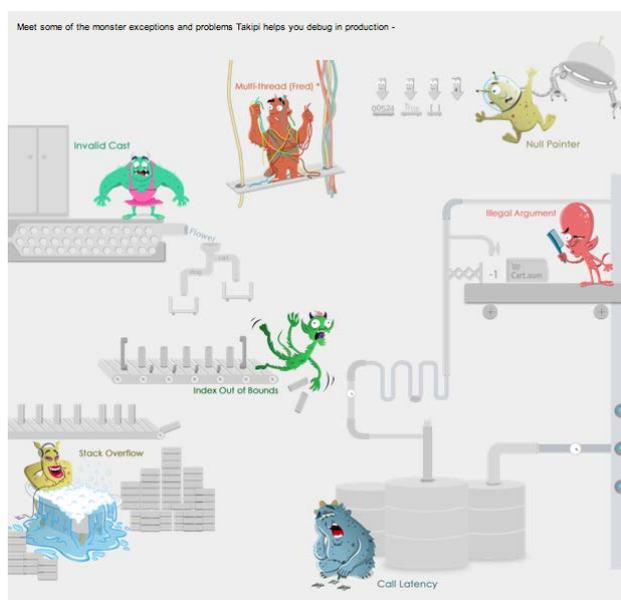
А всего пару месяцев назад [сообщалось](#) о достижении совершенно фантастического числа загрузок AutoCAD WS для iOS и Android — 11 миллионов! Более того, руководство Autodesk пояснило, какие перспективы оно видит в рынке легких инженерных приложений для мобильных устройств, о чем я написал полгода назад в заметке [«Массовый рынок принесет Autodesk в 10 раз больше пользователей, чем профессиональный»](#).

Причем, словами дело не ограничилось. На сегодняшний день компания Autodesk выпустила 15 приложений для устройств на основе Android, 22 для iPhone и 32 для iPad. Самое свежее из них [Homestyler для iPad](#) — было выпущено на прошлой неделе. С помощью этого приложения любой желающий может создать трехмерную модель своей квартиры, просто сфотографировав ее встроенной камерой планшета, а затем попробовать разные варианты дизайна помещения.



Autodesk Homestyler для iPad

Тем неожиданней было узнать, что команда создателей Visual Tao и AutoCAD WS недавно в полном составе покинула Autodesk, чтобы основать новый стартап [Takipi](#). В этот раз он не имеет прямого отношения к САПР, но зато полностью основывается на опыте создания AutoCAD WS. Дело в том, что Takipi разрабатывает отладчик исполняемого кода JVM (виртуальной машины Java), помогающий локализовать проблемы, подстерегающие разработчиков мобильных распределенных приложений. Конечно, кому как не тем, кто имеет опыт разработки соответствующих приложений, предложить рынку такой продукт!



Монстры, с которыми помогает бороться отладчик Takipi

И все же AutoCAD WS немного жаль. Без энтузиазма и энергии Таля Вайса этот продукт неизбежно что-то потеряет. А возможно, дело в том, что Талю просто не удалось реализовать свои идеи в рамках большой корпорации? Пожелаю ему, чтобы его новый старт-ап приобрел кто-то не меньше Microsoft или Oracle.



Дорога к BIM

Эрик Де Кейзер



От редакции isicad.ru: Публикация статьи Ральфа Грабовски «[Bricsys объявляет о планах в области BIM](#)» вызвала живой интерес у наших читателей, поэтому мы решили развить тему, опубликовав перевод программного текста Эрика Де Кейзера (Erik De Keyser), главного исполнительного директора компании [Bricsys](#) «Дорога к BIM», опубликованного в [свежем выпуске](#) ежеквартального бюллетеня компании. Но сначала приведем комментарии директора Bricsys, сделанные им к статье Р. Грабовски (напечатанные в [сегодняшнем выпуске](#) upFront.eZine):

«Я понимаю замешательство на тему нашего модуля Architecturals, но этот случай не такой темный, как представляется. В 2002 году наши менеджеры выкупили права интеллектуальной собственности на программное обеспечение CAD (включая модуль Architecturals) у компании BricsNet. Затем мы создали новую компанию Bricsys, но решили, что продукт Architecturals не сможет сгенерировать достаточно выручки, чтобы поддержать планируемый нами рост. Десять лет назад BIM не привлекал столько внимания, как сейчас. Поэтому мы сфокусировались на разработке версии BricsCAD на основе IntelliCAD.

В 2005 году стало ясно, что нам необходимо переписать BricsCAD с нуля и отказаться от IntelliCAD. Но одно важное следствие из этого стало ясно в 2006 году: код Architecturals не может исполняться в новом BricsCAD с его абсолютно новым движком, поэтому мы прекратили продажи Architecturals. (Кроме того, мы тогда разрабатывали программные интерфейсы LISP и BRX, что требовало очень много ресурсов.) Тогда не имело смысла много распространяться о BIM, поэтому мы отложили переделку этого модуля для нового движка BricsCAD.

Затем в 2011 году мы предложили вариационное прямое моделирование и приобрели у ЛЕДАС портфель прав интеллектуальной собственности на технологии, которые могут помочь нашему будущему BIM-подходу. И только сейчас мы чувствуем готовность для дальнейших шагов. Мы в самом деле собираемся сыграть важную роль в BIM, и наш подход действительно основан на .dwg. Надеюсь эти пояснения развеяли большую часть тумана вокруг поднятой темы».

За последние несколько лет компания Bricsys прошла путь от разработчика альтернативной САПР до ведущего поставщика dwg САПР нового поколения, которая объединяет 2D черчение и прямое 3D моделирование. Нам предстоит ещё много работы для создания высококлассного продукта для машиностроительного проектирования, но уже сейчас мы готовы заявить свои позиции также и в сфере архитектурно-строительного проектирования.

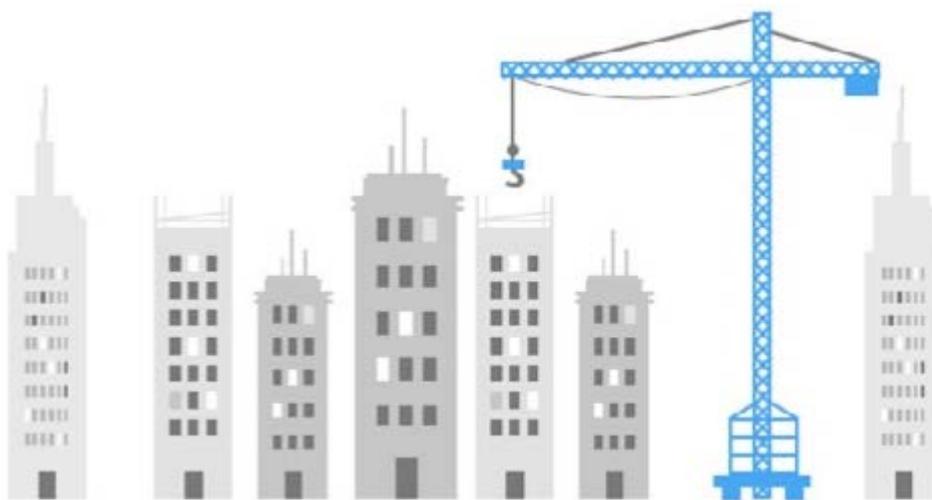
Часть нашей команды имеет опыт работы с BIM, который вылился в разработку TriForma для MicroStation в 90-х годах и Architecturals в нулевых. Анализируя множество BIM решений, которые сегодня присутствуют на рынке, мы считаем, что наш опыт и наши технологии могут внести весомый вклад для рынка АЕС в целом и для dwg пользователей в частности.

В BIM все АЕС дисциплины добавляют свою информацию в модель для:

- Получения цифровой модели всего здания, включая все технические специальности необходимые для создания функционирования здания после постройки (этап проектирования).
- Передачи этой информации подрядчикам для строительства здания, добавления информации об изменениях в процессе строительства и создания BIM реально построенного здания (этап строительства).
- Использование BIM реально построенного здания для эксплуатации здания в течение его жизненного цикла и обновление модели здания в соответствии с изменениями, которые будут происходить с этим зданием (этап технического управления).

Что такое BIM?

Информационное моделирование зданий (англ. *Building Information Modeling, BIM*) - это цифровое представление физических и функциональных характеристик здания. BIM это общий ресурс для создания здания на базе надежной информации, которая позволяет принимать любые решения в течение всего жизненного цикла этого здания.



На этапе проектирования идея BIM начинается с концептуального проектирования архитектором, вовлекая понемногу все больше технических специальностей. Постепенно другие специальности получают ответственность за конкретные аспекты здания (например, инженер-проектировщик строительных конструкций - за структурный анализ) и становятся соавтором и совладельцем своей информации. В BIM все сотрудники должны предоставлять результаты своей работы другим сотрудникам (только для чтения), таким образом, они смогут избежать конфликтных ситуаций и получить виртуальную цифровую модель здания перед началом строительства. Таким образом, BIM позволяет существенно минимизировать расходы!

Для каждой инженерной специальности существует большое количество BIM программ разных вендоров на базе различных форматов файлов. Для управления моделями существуют несколько стандартных общих форматов файлов, таких как IFC и AECxml. При конвертации в такой стандартный BIM формат, модели можно сравнивать, согласовывать и синхронизировать для определения возможных коллизий и их решений перед началом строительства.

Для управления всем этим, необходимо хранилище модели, к которому есть доступ всем участникам. Среда хранилища должна предоставлять требуемый доступ и функции автоматизации технологического процесса, чтобы эти изменения любой модели в итоге вели к синхронизированным общим результатам. Этот процесс требует взаимодействия между основными подрядчиками и небольшими субподрядчиками с ограниченными IT возможностями, что достигается наилучшим образом с помощью использования облачных решений без необходимости инсталляции каких-либо программ.

Смотря на сегодняшний рынок АЕС, вполне понятно, что BIM здесь всерьез и надолго. В компании BricSys мы активно работаем в двух направлениях:

- Основная BIM технология с нашим модулем BricCAD BIM, который станет доступным для расширенного бета-тестирования в ближайшие несколько недель.
- Коллективная платформа для управления BIM моделями, для которой мы будем использовать облачный сервис [Chapoo Premium](#).

С такой же приверженностью, которую мы проявили за последние 10 лет для САПР, компания BricSys нацелена сейчас на изучение и расширение рамок BIM в знакомой dwg среде.

Давид Левин получил награду CAD Society Lifetime Award

Подготовил **Дмитрий Ушаков**

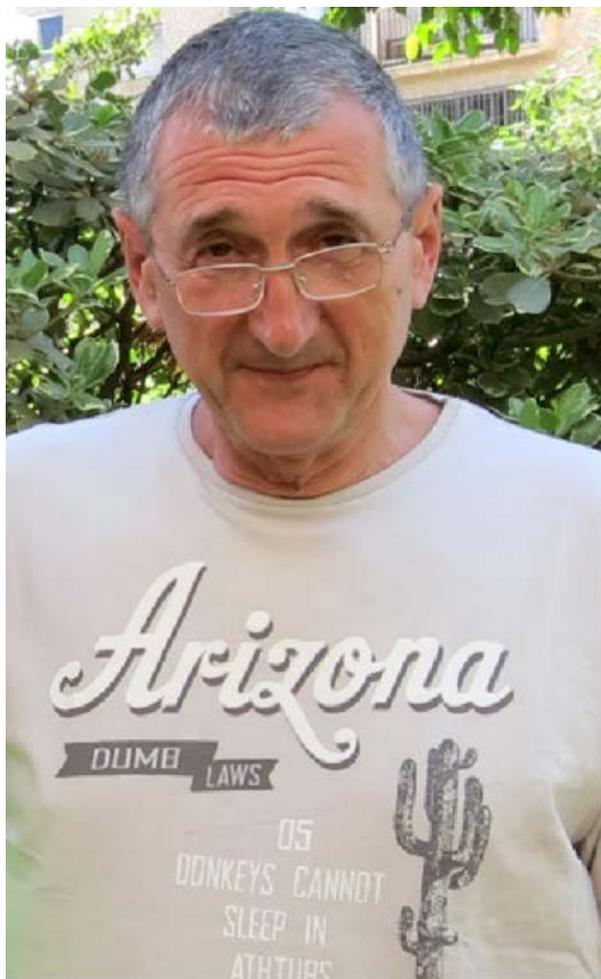
Некоммерческая организация [CAD Society](#) («Общество САПР») была создана в США в 1987 г. с целью объединения разработчиков и пользователей САПР всех типов, уровней и поколений. CAD Society создает информационное сообщество, предоставляя открытую площадку для общения и обсуждения лучшего промышленного опыта.

Ежегодно на Конгрессе о будущем инженерного ПО [COFES](#) CAD Society объявляет победителей в трех номинациях: за лидерство, за развитие сообщества и за карьерные достижения (Lifetime Award). Последняя из этих наград самая почетная, она отражает серьезный — подтвержденный временем — технологический и бизнес-вклад ее обладателя в развитие отрасли САПР.

В конце прошлой недели в Скоттсдейле (США) был назван очередной лауреат этой престижной награды — им стал главный редактор порталов [isicad.ru](#) и [isicad.net](#), организатор [Форумов isicad](#), основатель и первый генеральный директор компании [ЛЕДАС](#) Давид Яковлевич Левин. Награда ему была вручена «в признание его выдающегося карьерного вклада в профессию проектирования и инженерии, а также за его усилия по выведению разработанного в России ПО на мировой уровень».

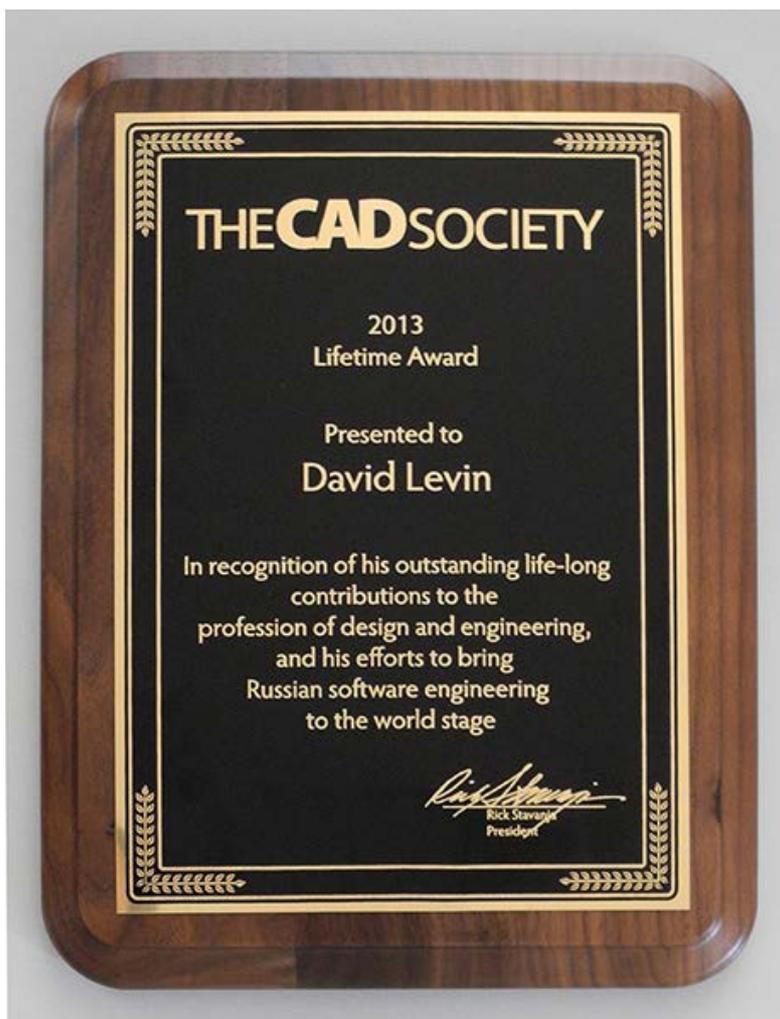
Лучшей характеристикой CAD Society Lifetime Award служит список предыдущих лауреатов этой награды:

- 2012 — [Дэвид Вайсберг](#) (David Weisberg) и Кен Андерсон (Ken Anderson) — пионеры компьютерной графики; Дэвид Вайсберг также известен как автор книги [«Engineering Design Revolution»](#), представляющей собой наиболее полное и исчерпывающее изложение истории САПР
- 2011 — Ричард Рифф (Richard Riff) — организатор программы Ford Motor Company СЗР, в рамках которой была изобретена концепция интегрированного управления жизненным циклом изделия (PLM) — как единой программной среды, объединяющей проектирование, анализ, производство и управление информацией
- 2010 — [Майкл Пейн](#) (Michael Payne) — сооснователь трех компаний, каждая из которых последовательно сдвигала парадигмы проектирования, фундаментально меняя индустрию инженерного ПО: [PTC](#), [SolidWorks](#) и [SpaceClaim](#)
- 2009 — Ричард Соуэр (Dick Sowar) — сооснователь [Spatial Technology](#), компании, создавшей ядро геометрического моделирования [ACIS](#), используемое в более чем 30 различных САПР, и серию инструментов для трансляции инженерных данных
- 2008 — [Майк Ридл](#) (Mike Riddle) — создатель первой в мире САПР для микрокомпьютеров, ставшей архитектурной основой для первых версий [AutoCAD](#)
- 2007 — Дин Кеймен (Dean Kamen) — изобретатель заменитого электронного самоката Segway



Human Transporter и ряда инновационных медицинских устройств

- 2006 — Рассел Хенке (Russell F. Henke) — занимавший руководящие позиции в Mentor Graphics Corporation, Schlumberger Applicon, SDRC и других компаниях, на которых он внес выдающийся вклад в развитие отрасли EDA (проектирование электронных приборов), анализа методом конечных элементов и CAD/CAM
- 2005 — [Кен Версприлл](#) (Ken Versprille) — изобретатель [NURBS](#) (неоднородных рациональных базовых сплайнов), универсального способа представления геометрических данных в САПР
- 2004 — Стивен Вольф (Stephen Wolfe) — издатель, руководитель CAD/CAM Publishing, главный редактор [CADCAMNet](#), редактор книг «Designing Parts with SolidWorks » и «Smart Manager's Guide to Effective CAD Management»
- 2003 — Карл Маховер (Carl Machover) — пионер компьютерной графики, автор знаменитой книги «Четыре десятилетия машинной графики» и более 180 статей на тему компьютерной графики, член редколлегии многих специализированных журналов
- 2002 — Джоэл Опп (Joel Orr) — сооснователь Cyon Research, основатель журнала Computer Graphics World, автор книг «Every Man a Hero, Every Woman a Coach», «Structure is Destiny: The Dandelion Paradox», «The Victorious Engineer»
- 2001 — [Джейсон Лемон](#) (Jason Lemon) — основатель и генеральный директор [SDRC](#) и [ITI](#)
- 2000 — Патрик Хэнратти (Patrick Hanratty) — создатель первого в мире CAD/CAM продукта ADAM (Automated Drafting and Machining), лицензированного в свое время для использования в [CADDs](#) и [Unigraphics](#)



Награда CAD Society Lifetime Award

Редакция isicad поздравляет нашего главного редактора с этим выдающимся международным признанием!



Знакомьтесь — геометрическое ядро C3D

Николай Голованов, Олег Зыков, Юрий Козулин, Александр Максименко

От редакции isicad.ru: Вслед за темой [BIM](#), обсуждение [геометрических ядер](#) стало столь популярным на нашем портале, что эта популярность уже не нуждается в напоминании и обосновании. Данный факт тем более приятен, что тема геометрии — глубоко технологична и не имеет непосредственных проекций, скажем, в строительство метро в Лондоне или в экономические аспекты возведения сооружений Олимпиады в Сочи. Все же, стремясь расширить круг обсуждения темы ядер и дать возможность некоторым читателям глубже воспринять эту тему, напомним некоторые недавние публикации портала isicad.ru:

- Статьи Эвана Яреса «[SPATIAL, ACIS, CGM и будущее геометрических ядер](#)» и «[Трансляция САПР-данных сегодня](#)»,
- Два подробных обзора Дмитрия Ушакова «[Геометрические ядра в мире и в России](#)» и «[На ядре](#)»,
- Редакционная статья «[Геометрические ядра и несменяемость президентов](#)»,
- Большое интервью Кена Версприлла (недавно ставшего консультантом АСКОНа по проекту C3D): «[Изобретатель NURBS — о прошлом, настоящем и будущем САПР](#)»

Подробную справку о геометрических ядрах можно найти в статье PLMpedia «[Ядро геометрического моделирования](#)».

Сегодня мы рады представить читателю хорошо сбалансированное и достаточно подробное описание сферы применения ядер вообще, поучительную историю возникновения и развития геометрического ядра АСКОНа, характеристику общей архитектуры и функциональности ядра C3D, описание особенностей его свежей версии, а также упоминание преимуществ C3D перед распространенными на мировом рынке продуктами. Эксперты портала isicad, хорошо знакомые с тематикой геометрических ядер, склонны согласиться с тем, что формально «На сегодняшний день ядро C3D — единственное в мире, объединяющее в одном продукте три важнейших модуля САПР» (имеется в виду: моделлер, решатель, конвертер), хотя читателю полезно знать, что в практическом плане основные поставщики ядер, конечно, обеспечивают пользователей указанным набором функций: [Spatial](#): ядро [ACIS](#) или [CGM](#) + решатель [GGCM](#) или [CDS](#) + трансляторы [3dInterOp](#), [Siemens PLM](#): [Parasolid](#) + [D-Cubed components](#) + [Parasolid Translators](#)...

Главное состоит в том, что, как справедливо утверждают авторы статьи: «... задач для геометрических ядер много, а самих ядер — очень мало. Полноценные коммерческие ядра геометрического моделирования разработаны единичными командами в мире, а в России компания АСКОН — единственная, кому это удалось».

Ровно год назад со скромного постера на Конгрессе о Будущем Инженерного Программного Обеспечения (COFES) начался путь геометрического ядра C3D на рынок. О том, что интересного произошло за это время, мы и расскажем в данной статье. Но в начале нужно пояснить, что же такое ядро геометрического моделирования и кому оно нужно.

Кому нужно геометрическое ядро?

Геометрическое ядро — это программный компонент для разработчиков прикладных решений. Оно представляет собой программную реализацию математических методов построения численных моделей геометрии реальных и воображаемых объектов, а также математических методов управления этими моделями. Численные модели используются в системах, выполняющих проектирование (CAD), расчёты (CAE) и подготовку производства (CAM) моделируемых объектов.

Каждый разработчик прикладного решения стоит перед выбором: писать ли необходимые

математические алгоритмы самому или приобрести сторонний компонент. У каждого подхода есть свои плюсы и минусы.

Что дает разработчику использование стороннего ядра? Главное — это возможность быстро повысить функциональные возможности своего продукта, не занимаясь решением задач геометрического моделирования, а работая над прикладными задачами приложения. Второй важный момент — это снижение затрат на разработку продукта, ведь математические алгоритмы — самая сложная и трудоемкая часть систем автоматизированного проектирования.

Основные потребители геометрического ядра — это разработчики САПР, производители 3D-пакетов. Но не стоит забывать о том, что ядро может пригодиться и учебным заведениям! В частности, оно поможет в обучении студентов по курсам Начертательная геометрия, Машинная графика, Геометрическое моделирование и Вычислительная геометрия, для обучения будущих математиков-программистов и разработчиков САПР. Использовать напрямую ядро (а не API CAD-систем) можно при выполнении научно-исследовательских работ, которым требуется построение трехмерных геометрических моделей. Кроме того, ядро геометрического моделирования может использоваться как при написании вузовского специализированного программного обеспечения, так и для создания коммерческого ПО в рамках малых инновационных предприятий, активно создаваемых при университетах.

Кстати, про предприятия. Если в организации есть сложные, узкоспециализированные задачи, для решения которых на рынке нет программного обеспечения (или оно по каким-то причинам недоступно), то лицензирование ядра позволит такое ПО создать самим. Конечно, в штате предприятия должны быть программисты и аналитики, обладающие необходимым опытом и знаниями.

Как видите, задач для геометрических ядер много, а самих ядер — очень мало. Полноценные коммерческие ядра геометрического моделирования разработаны единичными командами в мире, а в России компания АСКОН — единственная, кому это удалось. И сейчас как раз время поговорить о нашем C3D.

Что такое C3D?

Решение о написании собственного геометрического ядра было принято в компании АСКОН в 1995 году в рамках начала работ по созданию системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D, коммерческий выпуск которой состоялся в 2000 году. До 2012 года ядро не было коммерческим продуктом и использовалось только в составе собственной САПР КОМПАС-3D. Все эти годы оно совершенствовалось, обеспечивая функциональное развитие КОМПАС-3D. Перечислим основные вехи:

- 2000 год: создано достаточное для использования в САПР количество алгоритмов трехмерного твердотельного моделирования;
- 2001 год: реализация решателя геометрических ограничений и конвертеров в основные обменные форматы данных;
- 2002 год: создание механизма построения ассоциативных видов по трехмерным моделям;
- 2003 год: появление основ поверхностного моделирования;
- 2004 год: описание математических алгоритмов создания элементов листового тела;
- 2005 год: реализация многотельного моделирования;
- 2007 год: поддержка каркасной модели;
- 2008 год: реализация кинематических сопряжений для моделирования механизмов;
- 2009 год: поддержка атрибутов геометрической модели;
- 2010 год: появление полноценного поверхностного моделирования;
- 2011 год: реализация кроссплатформенности;
- 2012 год: реализация элементов прямого моделирования.

17 лет команда разработки развивала геометрическое ядро: совершенствовала его архитектуру, создавала новую функциональность, модернизировала ранее реализованные методы. Без уникального опыта, основанного на практическом применении КОМПАС-3D на десятках тысяч рабочих мест,

невозможно было бы говорить о возможности выпуска C3D в свободное коммерческое плавание. Создать конкурентоспособное ядро с нуля, без опыта практического применения, просто невозможно.

На сегодняшний день ядро C3D — единственное в мире, объединяющее в одном продукте три важнейших модуля САПР:

- геометрический моделировщик C3D Modeler, предоставляющий достаточный набор возможностей для твердотельного и гибридного моделирования, эскизирования и 2D-черчения;
- решатель геометрических ограничений C3D Solver, позволяющий накладывать вариационные зависимости на 2D и 3D элементы геометрической модели;
- конвертер данных C3D Converter, обеспечивающий чтение/запись геометрической модели в основные обменные форматы.

Все эти модули теперь доступны не только командам разработки внутри АСКОН, но и всем желающим.

Первопроходцы

В эти дни, весной 2013 года, первый продукт, разработанный на ядре АСКОН вне собственных подразделений разработки, выходит на рынок. Это ESPRIT Extra CAD — простой в использовании трехмерный моделировщик, встроенный непосредственно в популярную CAM-систему ESPRIT. Интерфейс системы можно увидеть на рисунке 1. Разработка выполнялась совместно компаниями ЛО ЦНИТИ и Rubius и будет анонсирована для международной общественности на конференции ESPRIT World Conference 2013 в г. Тампа, США.

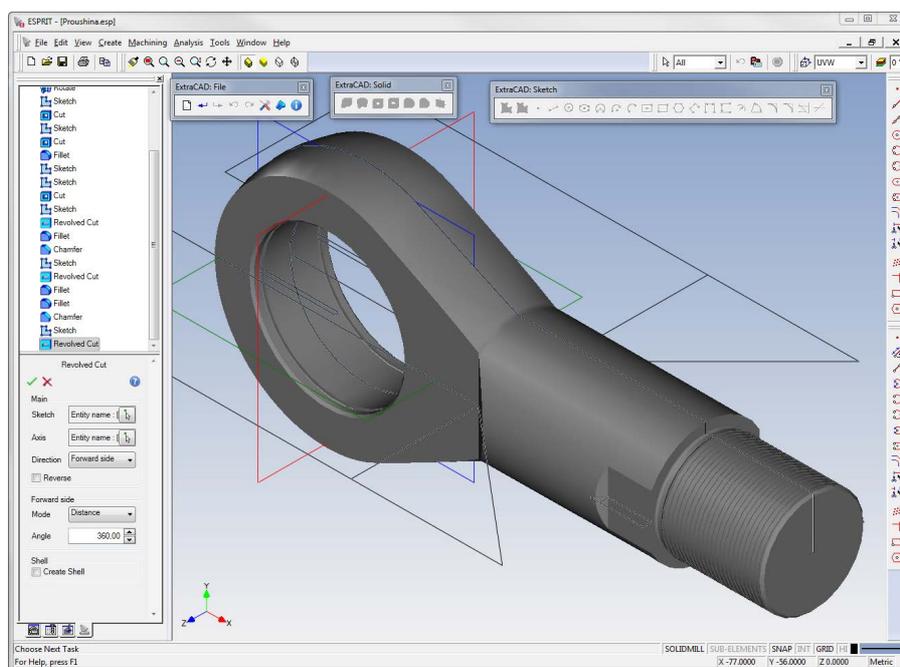


Рис. 1 ESPRIT Extra CAD

В конце года лицензию на ядро приобрела компания Базис-центр, которая будет использовать наш компонент в конструкторских модулях своей мебельной САПР. Уже два этих события говорят о том, что компания АСКОН не зря решила предоставить сторонним компаниям доступ к своему геометрическому ядру. Рынок действительно нуждался в новом игроке!

Кстати, говоря о заказчиках C3D, не будем обходить вниманием и компанию АСКОН, которая в феврале выпустила КОМПАС-3D V14 (рис. 2) — 3D-САПР, построенную на новейшей, уже четырнадцатой, версии ядра C3D. Все текущие разработки АСКОН сегодня также базируются на нашем программном компоненте.

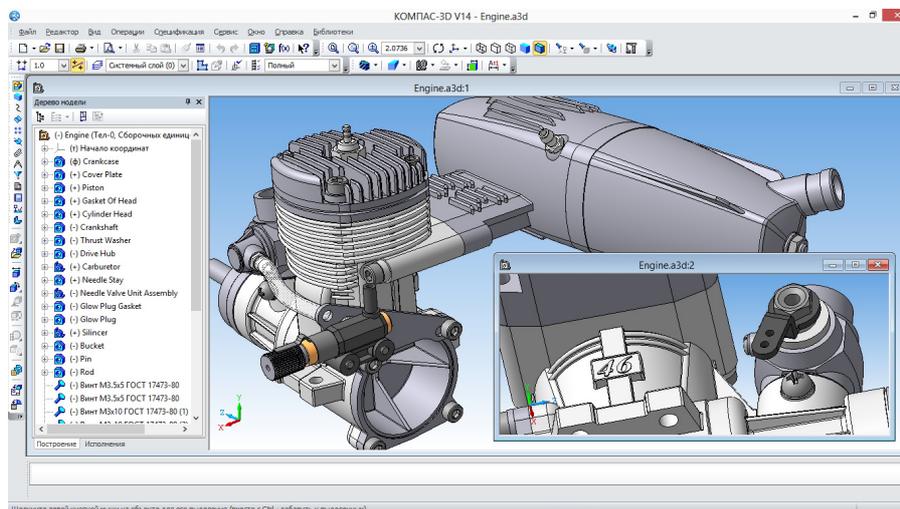


Рис. 2 КОМПАС-3D V14

Что нового в C3D V14?

Новая версия для нас особенная — ведь это первый релиз продукта после объявления о старте лицензирования ядра внешним разработчикам. Ранее все релизы выходили только в составе КОМПАС-3D. Это уже оказало влияние на продукт: теперь в развитии ядра мы опираемся на мнение не только разработчиков КОМПАС-3D, но и на пожелания новых клиентов. Начиная с V14 ядро имеет свою систему защиты и возможность покомпонентного лицензирования. В остальном же развитие идет так же, как и раньше — совершенствуются алгоритмы, расширяется функциональность, идет постоянная работа над скоростью и надежностью.

C3D Modeler

Функциональные возможности модуля:

- моделирование тел;
- моделирование поверхностей;
- моделирование листовых тел;
- триангуляция геометрической модели;
- вычисление инерционных характеристик модели;
- анализ столкновений элементов модели;
- построение плоских проекций и разрезов модели.

В новой версии доработана операция скругления: появилась возможность остановки скругления (рис. 3в) и остановки с площадкой (рис. 3г).



Рис. 3а
Исходная ситуация

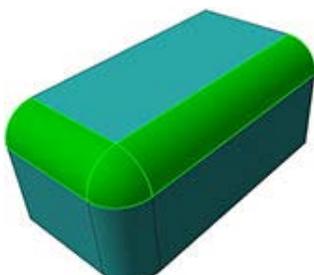


Рис. 3б
Было возможно ранее



Рис. 3в
Остановка скругления

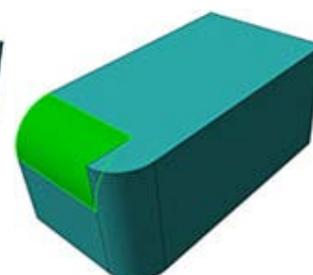


Рис. 3г
Остановка с площадкой

В операциях Оболочка, Придание толщины и Эквидистантная поверхность, имеющими в своей основе общие алгоритмы, появилась возможность обработки вырождения коротких ребер и поверхностей (граней). Для поверхностей возможна обработка как явного (невозможность создания эквидистанты), так и неявного вырождения (поглощение соседними гранями). Наглядно это видно на рисунке 4.



Рис. 4а Оболочка: было

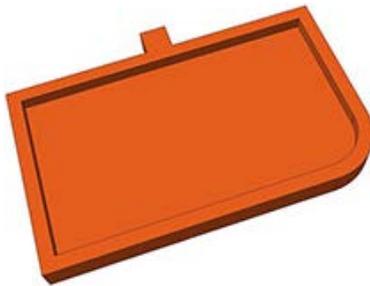
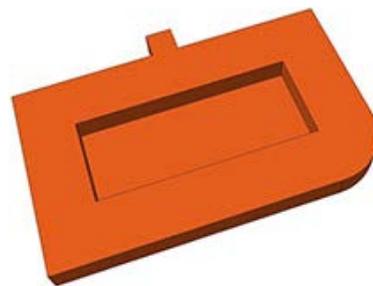


Рис. 4б Оболочка: стало возможным



Из крупных новинок также стоит отметить построение развертки линейчатого тела (на рис. 5 показан пример эллиптической обечайки).

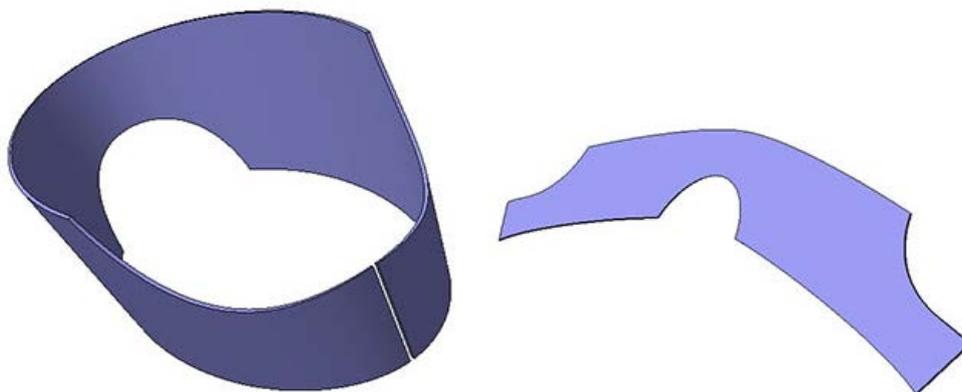


Рис. 5 Эллиптическая обечайка и ее развертка

C3D Solver

Сегодня C3D Solver — это мощный решатель 2D-ограничений для 2D-черчения и эскизов в 3D, а также решатель 3D-ограничений для создания сборочных единиц и кинематического анализа.

В новой версии появилась возможность диагностики переопределенных систем ограничений. В КОМПАС-3D данная функция реализована в виде выделения оранжевым цветом «лишних» ограничений (см. рис. 6).

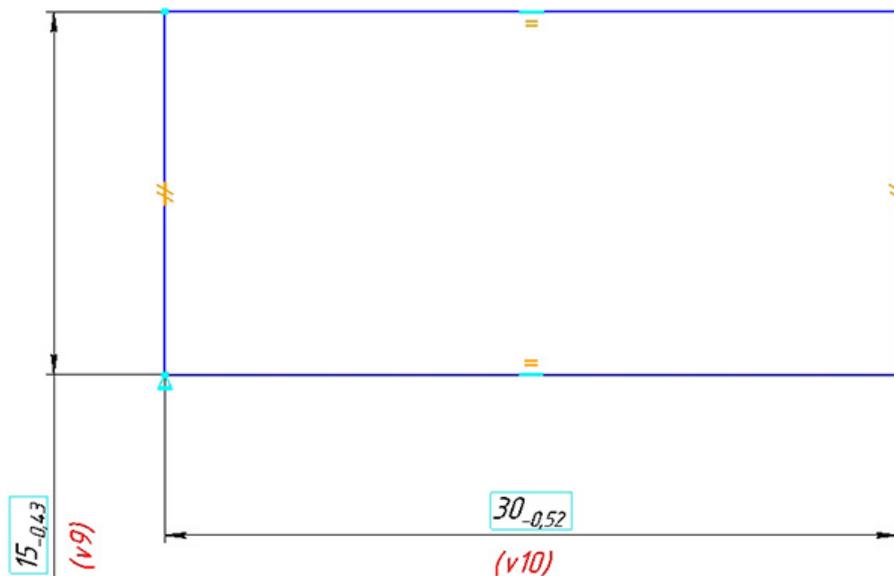


Рис. 6 Переопределенный эскиз в КОМПАС-3D

Доработана параметризация NURBS-кривых: улучшилась решаемость системы ограничений, стало возможным множественное касание NURBS с другими кривыми. Особое внимание было уделено конечным случаям — теперь обеспечена гладкая стыковка контуров с участием сплайнов (см. рис. 7).

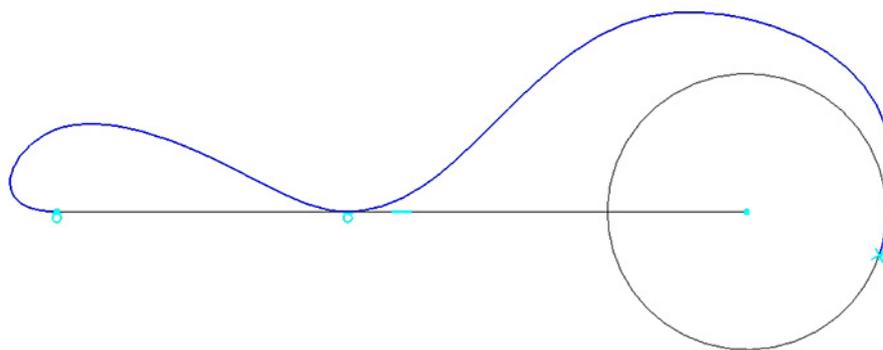


Рис. 7 Параметризация NURBS

Кроме этого существенно доработаны алгоритмы наложения ограничений на эллипс и проекционную кривую, улучшена работа на крупномасштабных чертежах.

C3D Converter

На сегодняшний день модуль поддерживает следующие форматы:

- STEP (чтение/запись);
- Parasolid (чтение/запись);
- ACIS (чтение/запись);
- IGES (чтение/запись);
- STL (запись);
- VRML (запись).

В V14 существенно улучшена работа с импортированными поверхностями: теперь конвертер всегда распознает элементарные поверхности при импорте NURBS. Также для всех поддерживаемых форматов решена задача преобразования NURBS-поверхностей, описывающих цилиндры или конусы, непосредственно в цилиндры или конусы и задача объединения поверхностей вращения при импорте (например, из половинок цилиндра получаем один).

Мы перечислили только основные новинки, всего их в новом релизе намного больше. Большинство из них уже нашли свое применение в только что вышедшей системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D V14. И, мы надеемся, еще найдут свое применение в новых системах, создаваемых нашими текущими и будущими пользователями.

Ядро геометрического моделирования C3D доступно для лицензирования всем разработчикам САПР и прикладных решений, вузам и промышленным предприятиям. На три месяца компонент можно получить на бесплатное тестирование. Вся документация на продукт доступна [онлайн](#). Для удобства ознакомления с ядром разработано небольшое приложение под операционные системы Windows и Linux, которое доступно в исходных текстах. По всем вопросам, связанным с C3D, обращайтесь на почту c3d@ascon.ru.

Также не забывайте, что у вас есть возможность лично задать вопросы авторам статьи на семинаре «[Геометрическое ядро C3D](#)», которое состоится 30 мая в Петергофе.

Об авторах

Авторы статьи — «костяк» команды геометрического ядра C3D:



Николай Голованов, архитектор, руководитель разработки, кандидат технических наук. В АСКОН 17 лет.



Олег Зыков, директор по продукту C3D. В АСКОН 12 лет.



Юрий Козулин, руководитель разработки C3D Modeler, кандидат технических наук. В АСКОН 7 лет.



Александр Максименко, руководитель разработки C3D Solver. В АСКОН 13 лет.



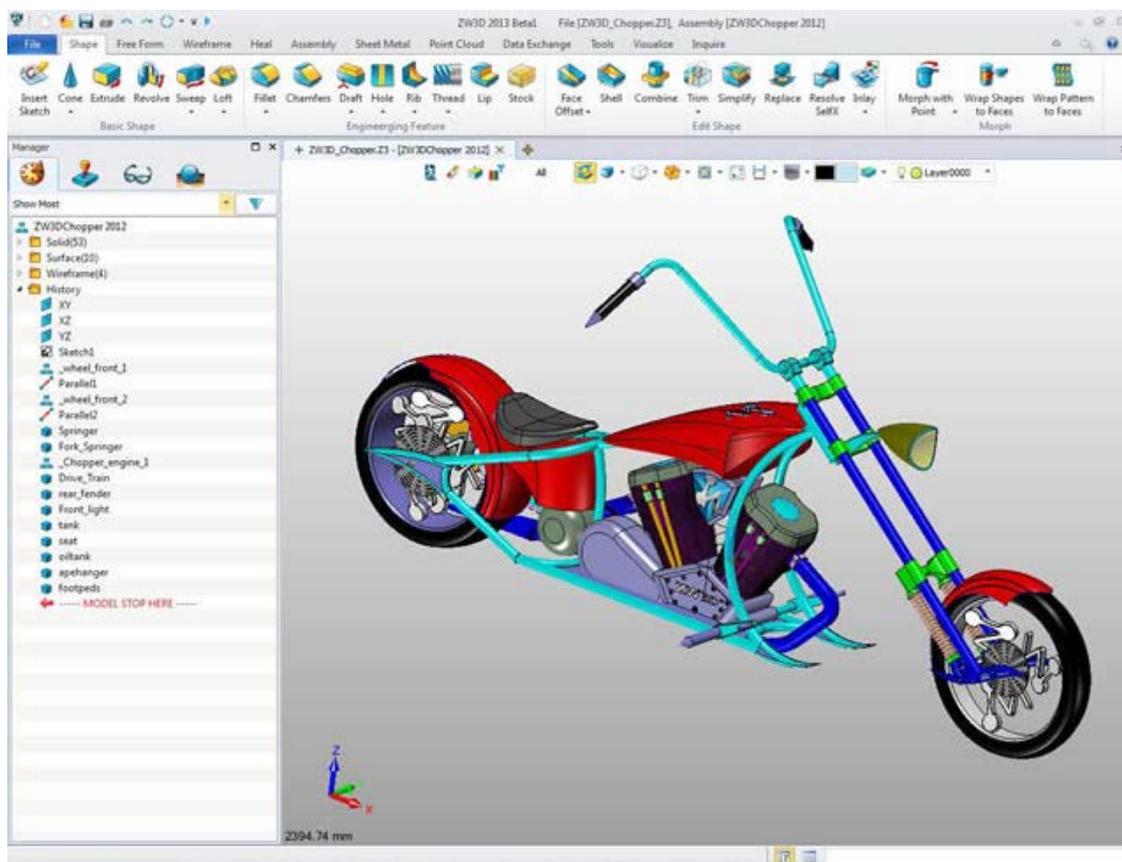
Возможен ли технический шпионаж с помощью SolidWorks, CATIA и NX?



Дмитрий Ушаков

От редакции isicad.ru: В [прошлом выпуске](#) электронного журнала о САПР [upFront.eZine Ральф Грабовски](#) сообщил о том, что «программное обеспечение [ZW3D](#) было выбрано как 3D CAD/CAM система, рекомендованная Министерством промышленности и информационных технологий (МПИТ) Китайской Народной Республики. Ведомство МПИТ разрабатывает и реализует промышленные планы, политики и стандарты, и потому играет важную роль в мониторинге ежедневной производительности промышленности в Китае. Оно продвигает разработку и инновации главных технических ресурсов, а также защищает национальную информационную безопасность». Редакции isicad.ru стало любопытно разобраться в этой ситуации и провести параллели с Россией.

Прежде всего, хочу напомнить нашим читателям, что такое [ZW3D](#). Это программный продукт, представляющий собой интегрированную CAD/CAM систему, предлагающую функционал трехмерного моделирования деталей и сборок, двумерного черчения, быстрого создания пресс-форм и штампов, подготовки к 2-5-координатной обработке на станках с ЧПУ. Система основана на собственном [ядре геометрического моделирования](#) Overdrive и реализует ряд инновационных технологий проектирования: гибридное моделирование твердых тел, поверхностей и каркасов, прямое редактирование модели в контексте истории построения, автоматическое порождение траекторий обработки режущим инструментом на основе топологии модели.



CAD/CAM система ZW3D

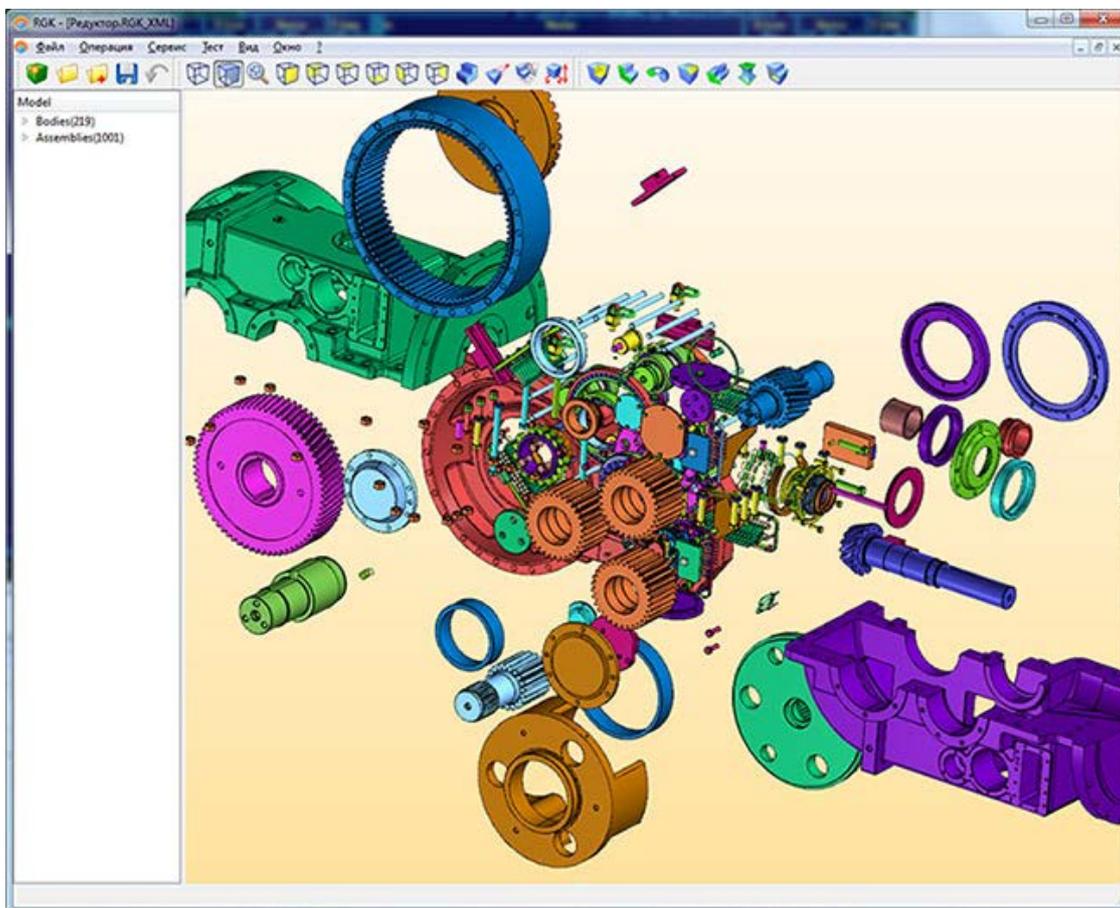
Все это богатство принадлежит китайской компании [ZWSOFT](#) (ZWCAD Software Co., Ltd.), имеющей около 320 тысяч клиентов в 80 странах мира и штаб-квартиру в Гуанчжоу. Вообще-то компания ZWSOFT известна как поставщик системы двумерного черчения [ZWCAD](#) — одного из многочисленных аналогов [AutoCAD](#) на базе [IntelliCAD](#), с которой она вышла на международный рынок в 2004 г. Но два года назад (в 2010) компания ZWSOFT совершила стратегическую инвестицию, [приобретя](#) активы компании [VX Corporation](#) (США). Эта американская компания никогда не являлась заметным игроком на рынке CAD/CAM, но ее САПР (со стоимостью одного рабочего места ниже 1000 долларов США) хорошо зарекомендовала себя как средство для импорта и починки геометрических моделей, созданных в разных CAD-системах, благодаря развитым функциям редактирования поверхностей и работы с [NURBS](#). Система VX CAD/CAM (после покупки переименованная в ZW3D) появилась на рынке еще в 1999 г., а сама компания VX Corporation ведет свою историю с 1985 г.

Итак, система с американскими корнями рекомендована к использованию в китайской (в том числе оборонной!) промышленности — на эту пикантность и обратил внимание своих читателей Ральф Грабовски. Конечно, менеджеры ZWSOFT не могли обойти молчанием такой намек, поэтому во [вчерашнем номере](#) upFront.eZine было напечатано следующее письмо, подписанное Феликсом Гао, директором заморского бизнеса ZW3D компании ZWSOFT:

Этим утром у прочитал вашу статью, и у меня есть информация, которая возможно будет полезной для понимания ситуации в целом. В предыдущие годы SolidWorks, CATIA и NX широко использовались на китайских военных предприятиях. В 2011 г. было обнаружено, что по меньшей мере один из этих программных продуктов, будучи установленным на компьютер клиента, имеет внутри себя средство отслеживания. Как вы можете представить, это является большим риском для предприятий, даже в случае если CAD-программа не собирала никакой конфиденциальной информации.

После этого Министерство промышленности и информационных технологий Китая стало искать другие решения, обладающие требуемой полезностью и безопасностью. Они тестировали наш продукт ZW3D в течение длительного времени. К счастью, ZW3D был выбран МПИТ в качестве первого выбора, несмотря на то, что его ключевая технология происходит из США. Мы готовы обслужить самых требовательных клиентов в Китае, и будем делать все, что от нас зависит, для того, чтобы обеспечить им необходимые технологии и уровень поддержки.

Любопытно, что китайцы отказались от [SolidWorks](#), [CATIA](#) и [NX](#) в пользу системы, обладающей существенно меньшими возможностями — взамен на полный контроль над исходным кодом (хотя прямо в письме об этом не говорится, несложно догадаться, что это требование сыграло решающую роль). Сравним это с ситуацией в России. Во-первых, в отличие от китайских коллег, у нас в стране есть несколько компаний, разрабатывающих собственные САПР — [АСКОН](#), [Топ Системы](#), [АДЕМ](#) и другие. Правда, каждый из этих продуктов имеет в своем составе компоненты, принадлежащие зарубежным компаниям и недоступные в исходном коде — геометрические ядра, решатели, трансляторы данных, движки для визуализации трехмерных моделей и другие программные библиотеки. Видимо, это сыграло решающую роль в решении МинПромТорга РФ (аналоге китайского МПИТ) объявить тендер на разработку отечественных САПР, целиком построенных на основе [отечественного ядра геометрического моделирования](#), все права на исходный код которых будут принадлежать государству.



Российское 3D-ядро (тестовое приложение)

Этот проект уже реализуется полным ходом — создание российского геометрического ядра близится к завершению. Насколько этот подход окажется лучше китайского? И насколько вообще правы наши китайские друзья, отказавшиеся от использования проверенных временем популярных САПР, созданных крупными мировыми компаниями, в пользу малоизвестного решения на основе оригинальной технологии? Пока эти вопросы остаются без ответа.

Впрочем, всем разработчикам ПО прекрасно известно, что лучшие программы — это те, которые созданы в соответствии с требованиями пользователей. Без внедрения, апробации на предприятиях, получения реальной обратной связи, реализации тех функций, которых не предусмотрели разработчики, и — самое главное — без исчерпывающего тестирования в реальных производственных условиях — никакое ПО не станет реальным инструментом. (Кстати, именно поэтому многие программные продукты имеют в своем составе встроенные средства слежения за действиями пользователя — конечно, они работают только с согласия самого пользователя.) Поэтому путь, который выбрали китайцы — длинный, но российский будет еще длиннее. Какой из них увенчается успехом и поможет поднять национальные промышленности двух стран на конкурентоспособный мировой уровень, покажет время.



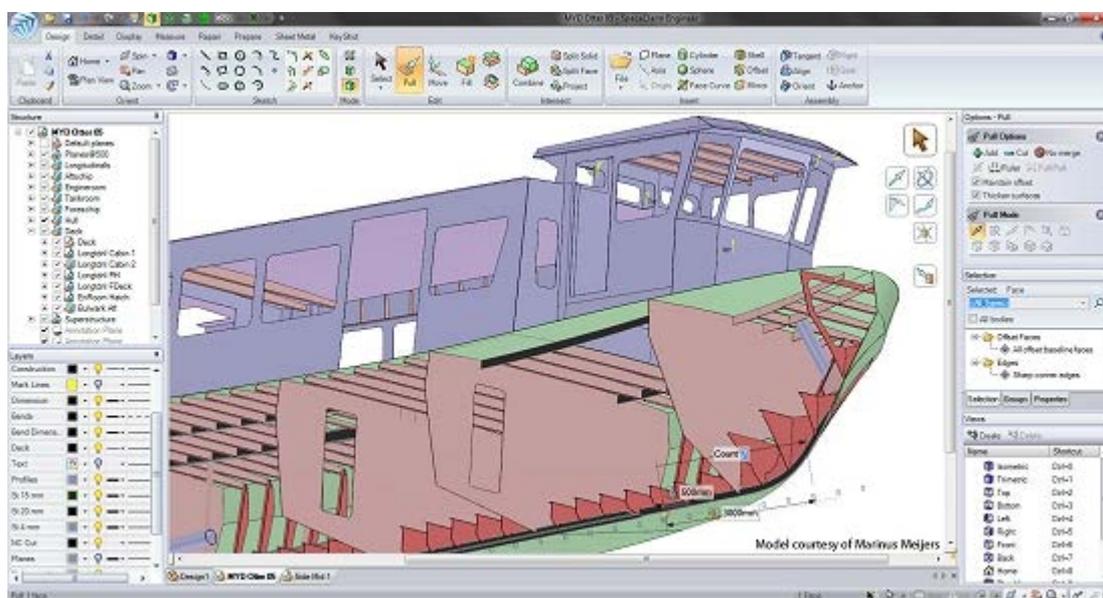
Сколько зарабатывает SpaceClaim?



Дмитрий Ушаков

На прошедшей в начале этой недели в Великобритании конференции [DEVELOP3D Live](#) впервые были озвучены числа продаж [SpaceClaim](#).

Напомним, SpaceClaim Corp. была основана [Майклом Пейном](#), Блейком Куртером и другими их коллегами по [PTC](#) в 2005 г. Система [прямого моделирования](#) SpaceClaim Engineer была выпущена в 2007 г. Компания никогда не раскрывала абсолютных данных о продажах (будучи частной фирмой, она вообще могла бы ничего не сообщать), но подавала отдельные сигналы рынку об относительном росте выручки. Так 2009 г. ей удалось увеличить выручку на 253% по сравнению с 2008 г., причем продажи новых лицензий тогда выросли на 188%. Годом позже SpaceClaim Corp. сообщила о трехкратном росте продаж и увеличении числа новых клиентов на 40% в годовом выражении. По итогам 2011 г. компания сообщила о росте продаж новых лицензий на 110%. Итоги 2012 года компания не подводила, но ее глава Крис Рэндлз, выступая на конференции [DEVELOP3D Live](#), озвучил два важных показателя: CAGR (среднегодовой темп роста в сложных процентах) за период 2006-2012 гг. составил 82%, а общее количество проданных рабочих мест превысило 30 тысяч.



Система прямого моделирования SpaceClaim

Попробуем сложить все эти числа в одну мозаику. Прежде всего, заметим, что в 2006 г. компания не получила никакого дохода (только инвестиции), так как продукта еще не было. Продажи начались в 2007, и первые два года, видимо, шли достаточно вяло — пока SpaceClaim не заключила в 2009 г. OEM-соглашение с [ANSYS](#), в соответствии с которым система SpaceClaim вошла в пакет программных продуктов ANSYS (отсюда — 3,5-кратный рост продаж в 2009 г. и 3-кратный в 2010). Отсюда можно сделать вывод, что среднегодовой темп роста в 2011-2012 гг. составил примерно 38%.

Далее, если темп роста выручки соотнести с темпом роста клиентской базы (вряд ли у молодой развивающейся компании эти два показателя расходятся между собой), то получится, что в 2012 году SpaceClaim Corp. продала 11-12 тысяч лицензий (из общего количества 30 тысяч, проданных за шесть

лет). Отсюда остался один шаг, чтобы оценить общую выручку компании в минувшем году.

Конечно, мы не знаем, как распределяются между собой типы проданных лицензий (сетевая стоит существенно дороже привязанной), география продаж (в Европе цены выше, чем в США), дилерская маржа (включая OEM-продажи через каналы ANSYS и TRUMPF) и персональные скидки большим клиентам. Однако, даже если осторожно предположить, что SpaceClaim Corp. с каждой проданной лицензией в среднем имеет \$1500 (розничные цены на SpaceClaim в США: \$2445 за привязанную лицензию и \$3500 за сетевую), то можно оценить годовую выручку SpaceClaim в 2012 г. на уровне 16-18 млн. долларов США плюс доходы от техподдержки (которые вряд ли составляют серьезную сумму для молодой компании). Конечно, этого недостаточно, чтобы относить эту компанию к лидерам рынка. Увы, SpaceClaim пока остается нишевым решением, не добившимся серьезного признания со стороны промышленности за шесть лет ведения бизнеса.

Конференция Bentley в Москве — праздник информационного моделирования

Владимир Талапов

От редакции isicad.ru: Первую фразу статьи В.Талапова подтверждают две другие наши сегодняшние публикации:

- [Компания Bentley Systems опубликовала в Интернете годовой отчет за 2012 год](#)
- [Компания Bentley выпустила в продажу OpenPlant V8i \(SELECTseries 5\)](#)

Середину апреля в Москве можно по праву назвать неделей Bentley Systems. Причем к особо значимым событиям этой недели я бы отнес семинар для руководителей предприятий энергетической отрасли «Управление активами инфраструктурных объектов», прошедший 16 апреля в «Шератон Палас Отеле», а также пользовательскую конференцию 17 апреля (отель «Рэдисон Блу Белорусская»).

Семинар по энергетике

Честно скажу — это было одно из наиболее интересных и информационно насыщенных мероприятий, которое я посещал за последнее время. Речь на нем шла в первую очередь об управлении объектами энергетики с помощью средств информационного моделирования, то есть о деле, которое для нашей страны является абсолютно новым, но исключительно важным, так как роль энергетической отрасли для России и необходимость повышения эффективности ее работы переоценить просто невозможно.



Исполнительный директор Bentley Systems Малкольм Уолтер рассказывает о жизненном цикле инфраструктурных объектов, сопровождая доклад большим количеством примеров из мировой практики.

Думаю, этим объясняется и уникальный состав команды докладчиков (исполнительный директор и два вице-президента Bentley Systems), которые с профессиональным знанием дела рассказывали о международном опыте в этой области.



Старший вице-президент Bentley Systems Тед Ламбу делает доклад об интеллектуальной инфраструктуре для качественного управления объектами в инженерных сетях, иллюстрируя выступление показом возможностей Bentley Navigator.

Кстати, в этом докладе Теда Ламбу был весьма интересный слайд на тему снижения целостности информации, на который я бы хотел особо обратить внимание некоторых (к счастью, немногочисленных) сторонников «многомодельности» BIM.

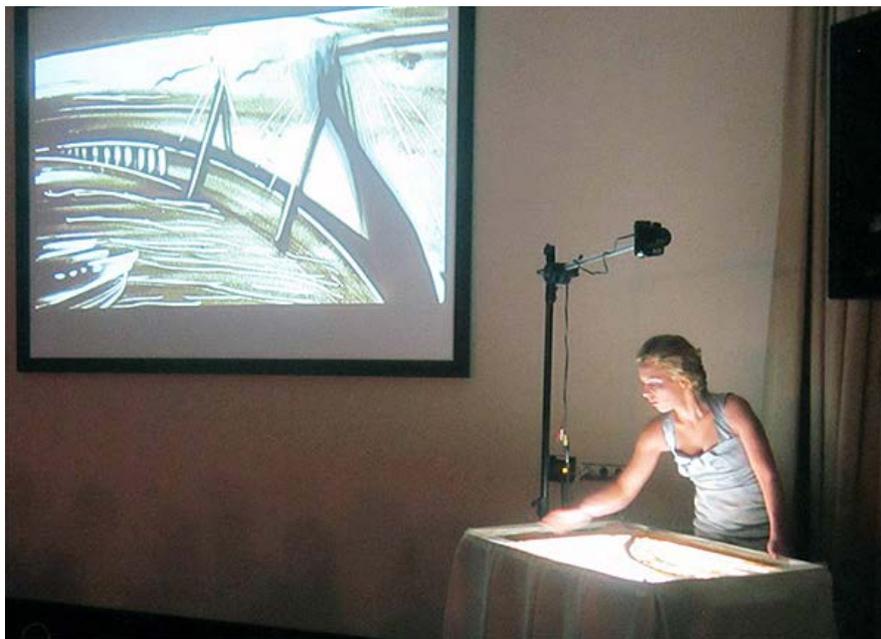


«При снижении целостности информации на 8% эффективность сотрудников падает на 50%». Кто бы что не говорил, но единая модель — это все же главная идея, лежащая в основе и обеспечивающая успех информационного моделирования!

Также очень интересным был доклад вице-президента Bentley Systems Артура Завалья «Передача и распределение: эффективность сетей благодаря усовершенствованному проектированию подстанций». Как заявили организаторы, все доклады (на мой взгляд, интереснейшие) будут доступны для ознакомления на сайте компании www.bentley.com/Russia.

Пользовательская конференция

Она началась рано утром, причем весьма нетрадиционно — собравшимся показали мастерство рисования песком на стекле. Надо сказать, что столь оригинальное начало оказалось вполне оправданным, поскольку определило креативный стиль работы конференции на весь день.



Стратегия Bentley Systems — вдохновляться красотой творчества.

По количеству собравшихся в Москве высших руководителей компании сразу стало ясно, что Bentley Systems делает в сторону России коренной поворот — пожалуй, среди присутствующих не было только CEO Грэга Бентли. Но и это «недоразумение» вскоре разрешилось его телеобращением из США.

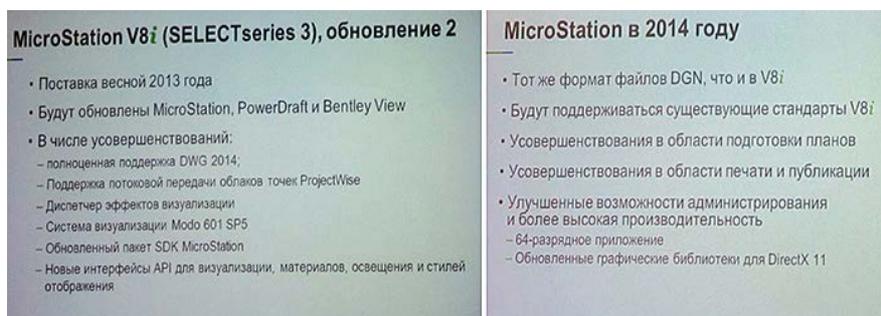


Полусонный (в Америке в это время была ночь), но как всегда деловой, Грэг Бентли желает всем собравшимся «доброе утра».

Дальше пошел целый каскад докладов, уже по традиции произносимых вице-президентами и директорами. Ключевыми здесь я бы назвал два выступления директора по разработке продуктов Криса Бобера.

Первое было посвящено развитию главной платформы компании — MicroStation V8i. Этот продукт

является основой всего информационного моделирования для Bentley и обеспечивает совместимость моделей из разных областей деятельности, что особенно важно для междисциплинарных комплексных проектов. На нем сейчас «стоит» 50 вертикальных решений. Я не буду подробно останавливаться на описании новшеств — доклады будут выложены на сайте, но пару небольших слайдов все-таки приведу.



Некоторые изменения, которые появятся в MicroStation в ближайшее время.

Второй доклад Криса Бобера был посвящен перспективным разработкам компании в области поддержки инфраструктуры: междисциплинарному информационному моделированию, облакам точек в качестве основного формата данных, решениям для комплексных проектов и интеллектуальной информационной мобильности.



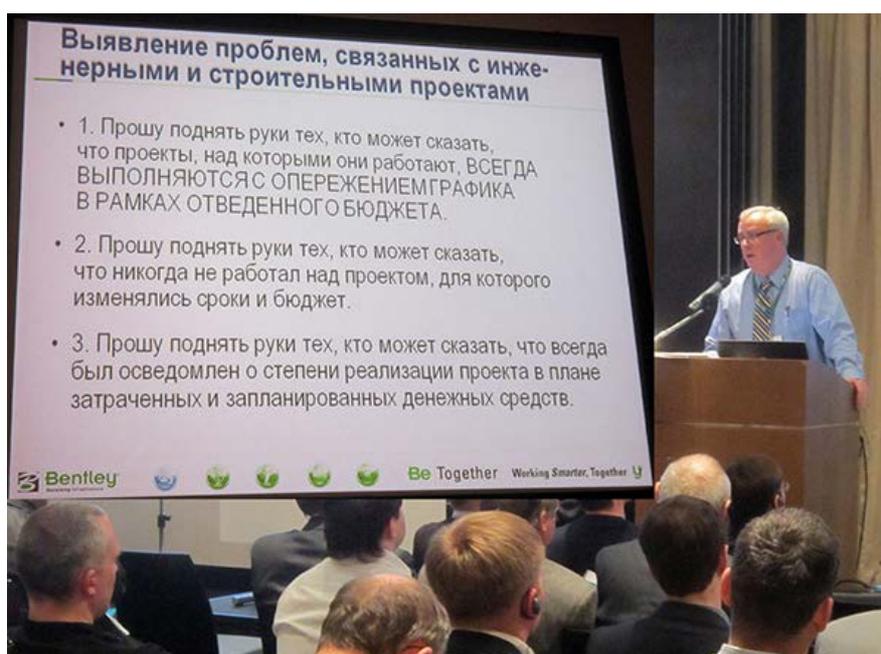
Крис Бобер рассказывает об инновациях в области информационного моделирования с демонстрацией возможностей Bentley Navigator.

Кроме MicroStation V8i сегодня у Bentley есть еще две платформы, которые обеспечивают согласованное использование данных при комплексном моделировании и поддержании жизненного цикла объекта — это ProjectWise и AssetWise. Про первую систему довольно интересно рассказывал технический директор Bentley Systems в России Олег Харченко.



Не знаю, как мои слова скажутся на дальнейшей судьбе докладчика, но выступал Олег Харченко не хуже вице-президентов.

Как уже неоднократно отмечалось, компании Bentley Systems присуще хорошее чувство юмора. В этот раз оно особенно проявилось в докладе старшего вице-президента Джона Риддла «Управление информацией предприятия: интеграция системы проектирования ProjectWise с системой эксплуатации AssetWise; Ivara — комплексный подход к развитию и управлению надежностью производственных активов». Сам доклад был довольно серьезным, но его автор доверительно поведал собравшимся, что, по сложившейся в компании практике, если он сделает плохой доклад, то останется без обеда, а то и без ужина. Забегая вперед, успокою читателей — в этот день Джону Риддлу удалось поесть, но в целом такой подход к стимулированию деятельности сотрудников (особенно вице-президентов) мне показался довольно интересным. Во всяком случае, сотрудники Bentley Systems впечатления людей, не в меру упитанных, не производят. А ведь кто-то готов отдавать за это немалые деньги.



Зал слушал Джона Риддла, затаив дыхание, но, не смотря на его просьбы, рук не поднимал.

В насыщенной, но не перегруженной (всегда было время поговорить и пообсуждать выступления) программе конференции было еще много докладов, среди которых я хочу особо отметить рассказ Теда Ламбу об опыте создания скоростной железнодорожной линии Crossrail в Лондоне, информацию о новых версиях OpenPlant, OpenRoads и RMBridge, а также доклад Владимира Попова (INRE UAB, Вильнюс) об использовании в Прибалтике технологии BIM, полностью реализованной на программах Bentley.



Несмотря на то, что вся конференция была посвящена информационному моделированию, доклад Владимира Попова о BIM поставил в ее работе красивую точку.

Конференция показала, что добавление к основным направлениям деятельности на российском рынке проектно-строительной индустрии — это еще одна реальность в изменении стратегии Bentley Systems, которая подкреплена самодостаточным набором инструментов от проектирования до строительства и эксплуатации. Причем все это — хорошо согласованные BIM-программы, уже локализованные или локализующиеся и имеющие успешную мировую практику.

Памятуя о недавних жарких дискуссиях на isicad, многим участникам конференции я задавал вопрос о том, как же они работают в программах, когда те еще не локализованы. Ответ всегда был примерно одинаков: «Кто хочет работать, тот всегда найдет возможность это делать!» Но, несмотря на такое «подвижничество» убежденных пользователей, вопрос о локализациях получил и определенной развитие. В частности, было сказано, что теперь все новые версии программ будут локализовываться в течение трех месяцев.

За кулисами конференции

Кроме основных выступлений, в это же время проходила и «обычная» жизнь, некоторые аспекты которой тоже были весьма интересны.

Прежде всего, собравшимся был представлен новый учебник по MicroStation V8i на русском языке.

Этот том объемом в 850 страниц стал вполне логичным результатом более чем десятилетней педагогической деятельности его авторов, доцентов МВТУ им. Баумана и пионеров MicroStation в нашей стране Александра Божко, Дмитрия Жука и Владимира Маничева.



Мне крупно повезло — я одним из первых получил книгу с автографами авторов прямо из их рук. Рядом со мною стоят Дмитрий Жук и Владимир Маничев.

Когда я писал это репортаж, несколько моих знакомых уже успели ознакомиться с книгой и дали ей очень высокую оценку. Я к этой оценке полностью присоединяюсь и хочу пожелать моим коллегам и единомышленникам вдохновения и дальнейших творческих успехов! А также умных студентов. Кстати, на конференции было немало тех, кто когда-то учился у Дмитрия Жука и Владимира Маничева в МВТУ, а теперь выступал уже в роли коллеги.

К большому удовольствию собравшихся, в конце работы конференции проводилась лотерея. По установленной кем-то не совсем понятной традиции для таких случаев приглашается привлекательная блондинка, желательна с именем Маша, которая с естественной улыбкой вытягивает из барабана карточки с именами победителей. Особенностью же лотереи этого года стало то, что в одном из лотов впервые в России разыгрывалась трехмерная BIM-мышь. Кстати, человек, ставший обладателем уникального приза, был настолько потрясен случившимся, что попросил не раскрывать его настоящего имени в печати, но от мыши не отказался.



Через минуту все узнают, кому достанется BIM-мышь.

Прошедшая конференция была хорошим полем для всевозможных контактов, в том числе и нашей рабочей группы по внедрению BIM в России. Хочу отметить, что обсуждения были весьма многообещающими и плодотворными, мы встретили много единомышленников, некоторые даже приходили с детьми. Думаю, спустя какое-то время мы расскажем и о конкретных результатах нашей деятельности.



Марина Король, Алексей Кружинин (Гипротюменьнефтегаз) и Владимир Талапов. Нас ни в чем убеждать уже не надо!

В итоге конференция была очень интересной и эффективной для рабочих контактов. Повторю еще раз мое главное впечатление — совершенно очевидно, что компания Bentley Systems теперь рассматривает Россию в числе своих главнейших приоритетов. Это нас не может не радовать.



Докладчики разъедутся, а этим людям теперь придется особенно много работать: генеральный директор Bentley Systems — Россия и СНГ Николай Дубовицкий и вице-президент Bentley Systems по России, СНГ и странам Балтии Туомо Парьянен.

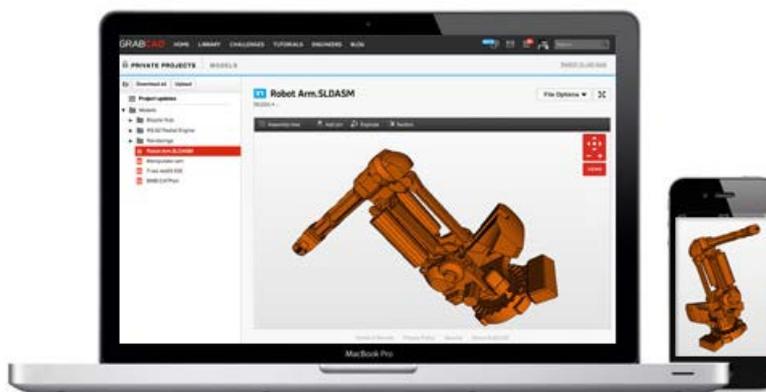
GrabCAD Workbench прорубает окно в мир открытого проектирования

Рэндолл Ньютон

От редакции isicad.ru: предлагаем вам перевод статьи «[GrabCAD Workbench cracks the door on open engineering](#)» американского журналиста Рэндола Ньютона (Randall Newton), посвящённой развитию сервиса GrabCAD. Об облачных сервисах и GrabCAD мы говорили в ноябре 2012 прошлого года дважды: «[Пять главных тенденций в развитии PLM](#)» и «[САПР и PLM в облаке: стоит ли овчинка выделки?](#)». А сегодня мы предлагаем вам ознакомиться с переводом статьи с сайта [gfxspeak.com](#), опубликованной на прошлой неделе, а также рекомендуем фрагмент перевода отзыва Дилипа Менезиса.

Объединяя CAD данные и имеющие к ним отношение комментарии в единую систему, Workbench стремится использовать возможности облачных технологий, чтобы распространить на дизайнеров возможности совместной работы, которыми уже давно пользуются разработчики софта.

Последние два года [GrabCAD](#) был бесплатным порталом для обмена CAD данными. Компания не скрывала своё желание развить эту идею, при этом не сообщая никаких подробностей о деталях этих планов. Но на этой неделе сайт [GrabCAD Workbench](#) раскрыл карты. Это пока ограниченная бета-версия, но она уже позволяет попробовать процесс обмена [CAD](#) моделями между пользователями, которые работают в [САПР](#), и пользователями, которые ими не пользуются. Отметим, что Workbench — это не только просмотр моделей. Эта система также позволяет собирать и отслеживать все комментарии и сообщения о модели.



GrabCAD Workbench — это новый сайт для совместной работы для машиностроения и разработки продуктов

В современных процессах разработки дизайна продукта нет хороших способов перейти от разработки в стиле «один разработчик в один момент времени» к совместной работе. Например, если надо показать шестую ревизию модели принимающему решения человеку, который не пользуется САПР, то можно создать JPG, можно отправить eDrawing или PDF, можно воспользоваться другим подходом, который всё равно предполагает создание реального или виртуального бумажного документа. А с Workbench дизайнер просто загружает файл или каталог на сервер, после чего приглашает других участников к совместной работе. Любые комментарии и пометки создаются и хранятся в Workbench. Дизайнер, который начал этот обмен данными, теперь имеет все комментарии к модели в одном месте, где все участники процесса могут их видеть.

Цель состоит в предоставлении такого окружения, в котором создание продукта делается не силами одного человека в течение восьми недель с последующей демонстрацией результата, а в режиме

постоянного взаимодействия на сайте Workbench, где отзывы могут прийти с нескольких направлений и сразу.

Первое время GrabCAD Workbench будет бесплатным, но количество моделей, которые можно загрузить, будет ограничено. Но за плату, которую предстоит ещё определить, пользователи Workbench смогут загружать больше файлов. Вице-президент GrabCAD по маркетингу Роб Стивенс (Rob Stevens) сказал, что компания в середине мая объявит точные условия и цены.

Потребители этой услуги — это малый бизнес. «Компании вроде Форда во всём мире нуждаются в этом, но мы нацелены не на них. Мы ориентируемся на отдельных разработчиков, которые теряют по полчаса, готовя модель к демонстрации», — сказал Роб Стивенс. Он заметил, что в остальных областях использование облачных технологий тоже начиналось с малого бизнеса, а уже потом выросло до больших компаний: «Крупные игроки инвестируют существенные средства в их существующую инфраструктуру».

Наше мнение

В прошлом обзоре мы ссылались на GrabCAD как на GitHub для разработки моделей (GitHub — это один из ведущих сайтов для совместной разработки программного обеспечения). Но Роб Стивенс сказал, что эта аналогия выходит за рамки сайта для обмена документами: «В мире разработки программного обеспечения процессы резко поменялись. Там есть и повторное использование, и сотрудничество, и открытый доступ, и привлечения знаний из многих мест, что даёт совершенно новую скорость разработки продукта. Но разработка CAD-моделей не претерпела аналогичных изменений. Мы хотим предоставить платформу, чтобы это произошло и в мире разработки САПР», — сказал Роб Стивенс. Кстати, он отметил, что оборудование стоит на пороге аналогичной революции.

Переход на открытую разработку аппаратных средств будет сложным. То расширение программного обеспечения, которое получили разработчики софта, было связано с развитием свободного программного обеспечения, которое предполагает свободное переиспользование кода. Здесь есть много проблем с чувством собственности, с законами и эмоциями, поэтому не так легко распространить те же принципы открытости на разработку физических продуктов. Но GrabCAD верит, что есть много инженеров и дизайнеров, которые хотят идти в сторону открытости, поэтому только и ждут инструмента, чтобы это стало возможным.

Источник: gfxspeak.com

Полезным дополнением к этой статье может оказаться перевод фрагмента [отзыва обозревателя Дилипа Менезиса](#):

Помните, что это только бета-версия. Много уже сделано, но многое ещё предстоит сделать. Для меня камнем преткновения стал следующий эффект, который, я надеюсь, ребята из GrabCAD смогут элегантно исправить. Модель в STL-файле, которую я загружал в этот сервис, имела объём 5 мегабайт, поэтому загружалась пару минут. Но когда я захотел посмотреть её в браузере, отобразился индикатор с информацией о том, что мне предстоит подождать ещё пару минут, пока модель загрузится обратно.

Мне показалось это несколько странным, потому что я предполагал, что STL-данные будут преобразованы в специальный формат для быстрой загрузки и отображения в браузере. Поэтому, когда через четыре минуты я смог увидеть свою модель в браузере, я не был очень доволен. Но настоящую тревогу у меня вызвал следующий факт: когда после детального просмотра одного из элементов дерева проекта я нажал на просмотр всей модели, мне вновь пришлось ждать загрузки пару минут. Для меня такой режим работы невозможен, как и для других людей, которые попробуют совместно работать не с простыми кубиками и сферами, а с настоящими моделями из реального мира.

Я изучил свою модель ближе и понял, что данные, отправленные в браузер, были в столь же высоком качестве, что и исходная сетка, из-за чего и требовалось по две минуты на любую операцию. Но для совместной работы нам не требуется модель в высоком разрешении, грубой триангуляции бы хватило. В конце концов, всё это нужно только чтобы указать на какой-то объект и оставить к нему комментарий.

Впрочем, я вижу хороший старт, поэтому желаю моим друзьям из CADGrab успеха.

Источник: deelip.com.



Автоматизация потоков документации — важный шаг к созданию ЕИП

А. Рындин, О. Галкина, А. Благодарь, Н. Кораго

От редакции isicad.ru: Продолжаем публикацию серии статей от сотрудников и партнеров Группы компаний САПР-ПЕТЕРБУРГ.

Сегодня уже никому не требуется объяснять, что среди широкого круга задач, решаемых при комплексной автоматизации промышленного предприятия, важнейшей является создание единого информационного пространства (ЕИП), позволяющего организовать сложную и эффективную работу предприятия как целостного организма с единой системой управления и доступом к единому источнику актуальной информации. Поэтому подход к решению этой задачи на одном из крупнейших российских машиностроительных предприятий представляет несомненный интерес для специалистов.

СПб ОАО «Красный Октябрь» специализируется на производстве, ремонте и обслуживании силовых агрегатов для вертолетов «Ми» и «Ка», коробок самолетных агрегатов (КСА), газотурбинных двигателей-энергоузлов и турбостартеров (ГТДЭ и ВК) для самолетов «МиГ» и «Су». Продукция «Красного Октября» эксплуатируется более чем в 80 странах мира. Отделение мототехники выпускает двух- и четырехтактные двигатели, мотоблоки и мотокультиваторы «Нева», мотонасосы и другие товары народного потребления. Предприятие осуществляет полный цикл создания продукции — от проектирования и опытного производства до серийного изготовления. Оно обладает полным технологическим циклом машиностроительного производства.

Информационное пространство СПб ОАО имеет ряд особенностей, обусловленных прежде всего его производственной деятельностью. Состав информационного пространства (наиболее важные образующие информационные потоки) показан на рис. 1.

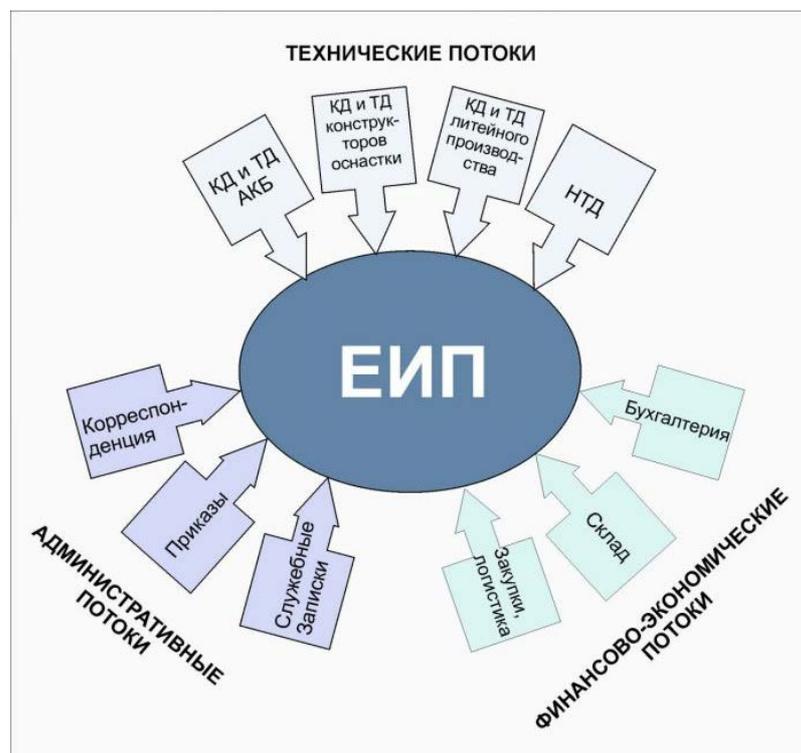


Рис. 1. Основные потоки, образующие информационное пространство

К основным особенностям, характеризующим информационное пространство предприятия, можно отнести следующие:

- несколько потоков конструкторской и технологической документации (далее КД и ТД), а также нормативно-справочная документация (далее НТД):
 - поток КД и ТД от внешних проектантов и производителей техники. До недавнего времени это были документы на бумажных носителях. Начиная с 2011 года ряд авиационных КБ вместо традиционной бумаги, руководствуясь новой нормативной базой, поставляет конструкторскую информацию с использованием 3D-моделей. В поток КД и ТД от внешних проектантов и производителей техники включаются извещения об изменении. Особенностью рассматриваемого потока является его тесная связь с другим, казалось бы, далеким от технической документации административным документооборотом (более подробно на данной теме остановимся далее),
 - поток КД и ТД, разрабатываемой непосредственно на предприятии. К подобной документации относятся документы, создаваемые в АКБ, ОГТ и конструкторами литейного производства. Несмотря на различное назначение разрабатываемой КД и ТД, бизнес-процессы, связанные с ее созданием в перечисленных подразделениях, можно и нужно было стандартизировать,
 - поскольку предприятие имеет парк станков с ЧПУ, существует поток, связанный с разработкой программ для этого оборудования. На первый взгляд, поскольку программа для станка — не КД и не ТД в привычном понимании, проблема автоматизации этого потока неактуальна. На практике же речь идет о необходимости, во-первых, сбора информации о жизненном цикле изделия, в том числе на стадии производства; во-вторых, на производстве необходимо, как минимум, упорядочение процессов разработки и обращения программ для станков с ЧПУ по простой причине: исключение брака при неправильно установленной программе для станка с ЧПУ или несанкционированной ее корректировке. О прочих задачах, решаемых попутно при внедрении системы управления разработкой, учетом и оборотом программ для станков с ЧПУ, мы более подробно расскажем далее, при описании соответствующей подсистемы,
 - предприятие в своей деятельности основывается на нормативно-технической базе, содержащейся в огромном объеме НТД. При этом существует как НТД внешней разработки, так и НТД, создаваемая непосредственно на предприятии. Учет, хранение и организация быстрого доступа к НТД также являются важной задачей;
- поток административных документов — входящей и исходящей корреспонденции, приказов, распоряжений и служебных записок — неотъемлемая часть информационного пространства. Предприятие ни в коей мере не является исключением. Сейчас теме административного документооборота в технической литературе уделяется должное (а иногда и чрезмерное большое) внимание. В задачи данной статьи не входит подробное (многократно выполненное до нас!) описание. Административный документопоток упомянут как неотъемлемая часть единого информационного пространства предприятия.

Несомненно, говоря о полном едином информационном пространстве (далее ЕИП), стоит упомянуть и о финансово-экономических, складских, закупочных и прочих аспектах деятельности. Но поскольку невозможно объять необъятное, тем более в рамках одной статьи, то ограничимся лишь следующими утверждениями:

- данные аспекты были, есть и будут;
- информационные потоки, связанные с этими аспектами, также имеют связи с описанными документопотоками;
- необходима не только автоматизация этих аспектов (которая успешно проводится на предприятии), но и установка связей между финансово-экономической, складской информацией и потоками КД, ТД, административных и прочих документов в рамках ЕИП.

Электронный архив КД и ТД

Первым шагом в реализации централизованного хранения КД и ТД на предприятии явилось создание электронного архива документации, хранящейся на бумажных носителях.

Оцифровка КД и ТД на бумажных носителях

Для перевода информации в электронный вид предприятием были закуплены сканеры. Причем для сканирования (в том числе поточного) форматов до А3 включительно используются сканеры Fujitsu, обеспечивающие неплохой результат даже при сканировании «синек» и калек.

Для широких форматов был приобретен сканер Contex, а несколько позже — репрокомплекс Осé. Поставку, инсталляцию, необходимую поддержку, а в дальнейшем и сервисное обслуживание оборудования осуществляет ООО «СиСофт — Бюро ЕСГ».

Несомненно, современное сканирующее оборудование имеет все необходимые специализированные модули коррекции, повышающие качество изображений. К сожалению, такой встроенной по умолчанию функциональности, способствующей получению удовлетворительного качества изображений, далеко не всегда достаточно. Прежде всего это связано с качеством бумажных носителей. Кальки, особенно старые и мятые, часто «бликуют» на сгибах, давая засветку, что ведет к «потере» части изображения. Электронные образы, полученные при сканировании старых «синек», в большинстве случаев также требуют дополнительной обработки.

В связи с этим было закуплено и внедрено специализированное программное обеспечение производства компании «СиСофт» — RasterID. Это ПО предназначено для повышения качества изображений. В отличие от более широко позиционируемых пакетов обработки электронных образов, RasterID является специализированным ПО, ориентированным на повышение качества изображений, прежде всего полученных при сканировании КД и ТД. Например, используются возможности устранения засветок от калек, фильтрация (в том числе и по цвету) типичной «грязи», которую все видели на «синьках». Существует множество опций по повышению качества, которые можно как вызывать для одного изображения, так и записывать. Файл, содержащий запись последовательных команд по обработке, используется для выполнения набора типизированных операций в пакетном режиме. Одной из специализированных функций ПО RasterID является распознавание полей угловых штампов с последующей записью результатов в табличные форматы, позволяющие формировать БД.

Организация процесса хранения

Переведенные в электронный вид документы в виде файлов требовали некоего упорядоченного хранения. На первый взгляд, организовать хранение файлов и их упорядочение просто с применением вложенных в них каталогов. Большинство организаций при создании системы электронного архива не минует эта «эволюционная» стадия. При такой организации хранения рано или поздно (по мере накопления информации) наступает день, когда возможности операционных и файловых систем по упорядочению иссякают, а поиск конкретного отсканированного чертежа требует неприемлемого времени. В такой ситуации, как правило, представители ИТ-подразделений рассматривают вопрос об использовании современных СУБД, позволяющих заметно облегчить сложившуюся ситуацию. В настоящее время взоры обращаются к СУБД, которые обычно используются в работе других систем предприятия, например бухгалтерских, складских, ERP-системах и т.д. Как правило, наиболее распространены СУБД Microsoft SQL Server и Oracle. На СПб ОАО «Красный Октябрь» — MS SQL Server.

Разработка системы электронного архива является не только интересной и полезной, но и достаточно трудоемкой задачей. По уже описанным нами причинам были рассмотрены несколько программных продуктов — надстроек над СУБД, которые позволили бы решить стоящие перед предприятием задачи.

Выбор пал на программный комплекс TDMS — специализированный продукт разработки компании «СиСофт», позволяющий решить задачи управления технической информацией и документами.

TDMS, как и большинство продуктов такого класса, представляет собой решение, в большинстве случаев требующее некой дополнительной настройки, связанной со спецификой предприятия. В связи с этим с компанией «СиСофт — Бюро ЕСГ» был заключен договор не только на поставку программного продукта, но и на проведение необходимых работ по его настройке и внедрению.

На этапе создания электронного архива были реализованы:

- централизованный учет и хранение сканированной КД и ТД в единой БД TDMS;
- процессы занесения документации;
- процессы доступа пользователей к разделам информации с учетом прав;
- процессы учета изменений (извещения на изменения, версионность, учет измененных документов).

К великому сожалению, базовый программный продукт TDMS по умолчанию не имеет системы веб-доступа. В связи с этим была поставлена задача организации быстрого доступа к КД и ТД, в том числе из цехов. При этом требования к функционалу рабочих мест, с которых должен осуществляться такой доступ, сводились лишь к возможности быстрого поиска и вывода на экран необходимого чертежа. Результатом выполнения такой задачи стала система веб-доступа к БД TDMS, разработанная компанией «СиСофт — Бюро ЕСГ». При этом на рабочем месте не требуется инсталляция ПО. Работа производится в окне стандартного Internet Explorer.

Управление потоками КД и ТД

Следующей ступенью развития системы была автоматизация управления потоками КД и ТД, в основном в процессе ее разработки. Часто употребляется термин «конструкторский документооборот», что в целом не противоречит понятию «управление потоками КД и ТД», поэтому будем применять оба термина.

Переход на новый уровень подразумевал не только реализацию конструкторского документооборота, но и сохранение результатов работ на предыдущей ступени. Иными словами, система электронного архива является базисом, фундаментом, а система конструкторского документооборота — надстройкой. Все автоматизируемые процессы управления потоками КД и ТД на рассматриваемой ступени автоматизации (конструкторский документооборот) находят свое продолжение в системе электронного архива. Такое продолжение не является лишь логическим (КД и ТД сначала разрабатываются, потом передаются в архив). Поскольку система создана в единой среде программного комплекса TDMS, поступление в электронный архив результатов разработки КД и ТД осуществляется в единой БД.

При автоматизации управления потоками КД и ТД на предприятии особое внимание было уделено процессам разработки в следующих подразделениях:

- АКБ;
- КБ литейного производства;
- конструктора оснастки.

На первый взгляд перечисленные подразделения решают совершенно разные задачи и каждое из них требует особого подхода. Тем не менее представителям предприятия совместно с «СиСофт — Бюро ЕСГ» удалось описать существующие бизнес-процессы по разработке КД и предложить оптимизированную схему работы, отражающую потребности для решения задач всех подразделений. Забегая вперед, отметим, что для успешного решения задач автоматизации (и не только на этом этапе) важным фактором успеха явилась разработка необходимой нормативной базы предприятия — стандартов (СТП), положений, инструкций.

При разработке системы управления потоками КД и ТД требуется организация интерфейсного взаимодействия между средствами разработки — САПР и системой конструкторского документооборота. При этом возникают различные задачи, позволяющие исключить дублирующие друг друга действия в САПР и системе управления потоками КД и ТД. К таким действиям, например, можно отнести заполнение информации в угловом штампе чертежа с использованием двумерных САПР и заполнение полей учетной карточки того же чертежа в системе конструкторского документооборота (поля и их значения одинаковы).

В качестве другого примера приведем создание структуры изделия в 3D-САПР и создание структуры изделия в системе конструкторского документооборота. Можно вспомнить еще множество примеров. Вместо этого сформулируем основной подход, реализованный при организации программного взаимодействия: информация вводится однократно, после чего в необходимом объеме передается в другие системы. Причем не следует забывать великий принцип «кесарю кесарево, а Богу Богово».

Иными словами, если конструкторы при работе заполняют угловой штамп в 2D-САПР и строят структуру изделия в 3D-САПР, то пусть всё так и остается. При этом информация из САПР передается в систему TDMS (в нашем случае). Если же процессы обмена конструкторской и технологической информацией, управление ее потоками умеет хорошо осуществлять система конструкторского документооборота, реализованная в среде TDMS, то пусть она это и делает с полученной от САПР информацией (файлами, атрибутивными параметрами, структурами, электронными документами и т.д.).

На основании описанного подхода реализовано программное взаимодействие со средствами разработки КД и ТД предприятия — КОМПАС и SolidWorks. Для решения задач интерфейсного взаимодействия системы TDMS с САПР на предприятии используется специальное приложение «Навигатор СП».

Автоматизация процессов разработки и управления обращением программ для станков с ЧПУ

Доселе мы умышленно не употребляли термины «PDM» и «PLM». Это связано отнюдь не с непониманием и непродвинутостью авторов в этих понятиях. Скорее наоборот. Дело в том, что, к сожалению, очень часто мы сталкиваемся с подменой понятий некоторыми поставщиками и производителями решений, когда, например, делаются громкие заявления о внедрении PLM-системы. При детальном изучении такой системы оказывается, что решены лишь задачи на стадии жизненного цикла проектирования, частично производства. При этом, как правило, такая PLM-система функционально ограничена одной САПР, являясь ее «довеском» от производителя. Компания-поставщик быстро напишет любой интерфейс. Часто такая PDM/PLM по своей идеологии далека от принятых у нас принципов разработки КД и ТД. При этом, кроме «конструкторско-технологических», нередко забывают о весьма существенных аспектах управления информацией в процессе жизненного цикла изделия. К таким аспектам относятся, например, логистическая поддержка, эксплуатационная информация и документация, расписания и описания регламентов, электронные руководства и т.д. Описанные причины заставляют нас быть более осмотрительными в своих заявлениях, и вместо употребления терминов «PDM» и «PLM» мы будем говорить лишь о некоторых функциях или элементах PDM и PLM.

Ведя речь о накоплении информации об изделии и реализации ряда PDM- и PLM-функций не на словах, а на деле, обратим внимание читателей, что помимо КД и ТД на стадиях проектирования, производства, модернизации ЖЦ изделия существует еще достаточно специфичный, но присущий высокотехнологичным отраслям пласт информации, связанный с производством. Это программы для станков с ЧПУ.

Кроме организации учета и хранения программ для станков с ЧПУ и автоматизации их «движения» (прохождения контрольных точек в процессе разработки), в системе особое внимание уделено учету обращения программ, внесению изменений, исключению брака. Подробно останавливаться на описании процесса учета изменений, учета версий программ для станков с ЧПУ под управлением системы мы не будем, поскольку бизнес-процессы во многом схожи с процессами учета, хранения, разработки, проведения изменений в КД и ТД. Подробнее рассмотрим следующую ситуацию: программа для станка с ЧПУ в любом случае перед использованием отчуждается от системы. После такого отрыва (записи на внешний носитель) программа загружается в станок. При этом в период между отчуждением и запуском станка по программе возможны следующие варианты:

- несанкционированные и неучтенные изменения с использованием ПК;
- несанкционированные и неучтенные изменения параметров обработки изделия в программе «на станке». Подобные ситуации ведут к браку, финансовым потерям (порча дорогостоящих заготовок) и прочим негативным последствиям.

С одной стороны, требовать от системы полного контроля над программами для станков с ЧПУ после отчуждения последних — невыполнимая задача. С другой — механизм анализа и контроля безусловно необходим. Несмотря на противоречивость задачи, решение было найдено:

- при выгрузке программы для ЧПУ на внешний носитель считывается контрольная сумма, которая обрабатывается по довольно сложному алгоритму;
- результат обработки записывается в скрытый от пользователей атрибут программы для станка с ЧПУ, хранящийся в системе;
- в случае возникновения нештатных ситуаций (например, при появлении брака) производятся следующие действия:
 - программа со станка с ЧПУ подлежит считыванию на внешний носитель;
 - внешний носитель подключается к ПК с клиентским местом системы управления разработкой и обращением программ для станков с ЧПУ;
 - производятся автоматическое считывание контрольной суммы с носителя, обработка и сравнение со значением, хранящимся в системе для данной версии этой программы;

- о вступают в силу организационно-распорядительные документы и процедуры.

Конечно, кто-то может заявить, что степень автоматизации невысока, необходима «красная кнопка», то есть некая функция, исключающая неправильное использование программы на станке.

Всё это верно, поэтому мы готовы обсудить альтернативные решения, возможные при описанных выше исходных данных...

Несколько забегаая вперед, скажем, что всё автоматизировать просто не получится. Процесс ав-томатизации должен идти параллельно с серьезной работой по внедрению решения, разработке стандартов и механизмов контроля их выполнения. Причем контроль выполнения может осуществляться в том числе и с использованием средств автоматизации. Теме внедрения и стандартизации посвящен отдельный раздел нашей статьи.

Взаимодействие административного и технического потоков документов

Говоря о документопотоках предприятия, нельзя забывать об административном документообороте. На рынке программного обеспечения и услуг, связанных с управлением документопотоками в России, наблюдается следующая тенденция:

- компании, не имеющие дела с автоматизацией проектирования, САПР, автоматизацией производственной деятельности, а, как правило, занимающиеся «документооборотом», продвигают решения, предназначенные для управления потоками приказов, распоряжений, внешней и внутренней переписки, служебных записок, и, когда речь заходит об автоматизации управления потоками КД и ТД, они заявляют, что «технический документооборот — то же самое»;
- компании, занимающиеся автоматизацией проектирования, САПР, автоматизацией технической подготовки производства, как правило, говорят лишь о «проектно-конструкторском», «техническом» документообороте, заявляя при этом, что «административный документопоток» — нечто отдельное, не относящееся к основной деятельности предприятия.

Поддерживать первую точку зрения и приравнивать проектно-конструкторский документопоток к административному, на наш взгляд, неправильно. Однако поддерживать позицию второй группы компаний («от САПР») тоже неверно. Но борьба между приверженцами этих двух точек зрения не столь бескомпромиссна. Несмотря на переходы от одной социальной формации к другой, всё же согласимся с автором третьей точки зрения, сформулировавшим первый закон диалектики (читателям, не постигавшим азы философии, не требуется изучать его позицию о единстве и борьбе противоположностей, достаточно прочесть нижеприведенные описания).

Точку зрения классика мы интерпретируем следующим образом: 1. О противоположности:

- на предприятии существуют два разнородных документопотока:
 - о конструкторско-технологический,
 - о административный;
- процессы обработки этих потоков — различные;
- алгоритмы автоматизированного управления потоком КД и ТД и потоком приказов/распоряжений, служебных записок, входящей и исходящей корреспонденции совершенно разные.

2. О единстве:

- оба потока в той или иной мере взаимосвязаны. Некоторые примеры:
 - о входящее письмо от производителя регистрируется и обрабатывается по соответствующим алгоритмам (входящая корреспонденция). Техническое приложение — чертежи и/или изменения от производителя оборудования регистрируются и обрабатываются в соответствии с порядком и правилами работы с КД, то есть в потоке конструкторского документооборота,
 - о приказ/распоряжение разрабатывается, регистрируется, рассылается и т.д. в соответствии с правилами административного документооборота. При этом КД и ТД, связанная с выполнением этого приказа/распоряжения, разрабатывается в техническом потоке;
- для полной информационной картины не только полезно, но и необходимо:
 - о построение связей между документами различных потоков,

- о предоставлении пользователям (в соответствии с их правами и функциональными обязанностями) возможности перехода от документов одного потока к связанным с ними документам другого потока;
- для предприятия административный и технический потоки являются разными гранями единого информационного пространства, и говорить о том, что один из потоков приоритетнее, как минимум, бессмысленно.

В связи с изложенным подходом на предприятии была поставлена задача создания системы административного документооборота. При этом предполагалась возможность установки связей между документами различных потоков с возможностью перехода от документа к документу по этим связям.

Компания «СиСофт — Бюро ЕСГ» рассматривает два основных способа решения такой задачи:

- создание программного интерфейса между системой административного документооборота и системой технического документооборота. В этом случае единое пространство на уровне административных и технических документов создается специальным интеграционным приложением;
- создание единого пространства на уровне административных и технических документов с использованием одного продукта, в рамках заведомо единой среды.

Как показывает опыт, оба пути имеют право на существование. Та или иная реализация зависит от конкретных условий и детализации задач.

На предприятии был выбран второй путь — в среде программного комплекса TDMS была разработана подсистема административного документооборота, которая не только автоматизирует процессы учета, регистрации, управления потоками приказов, распоряжений, входящей и исходящей корреспонденции и служебных записок. В рамках единой среды строятся связи между административным и техническим потоками с возможностью перехода по ним. Таким образом, в среде программного комплекса TDMS создана единая среда управления документами, показанная на рис. 2.



Рис. 2. Единая среда управления документами

База НТД

На предприятии применяется огромная база нормативно-технической документации и стандартов. Причем многие документы для предприятия являются внешними, а часть разрабатывается на месте. При создании единого информационного пространства должное внимание было уделено созданию БД НТД в среде ПО TDMS. С точки зрения автоматизации бизнес-процессов данная подсистема проще описанных выше. Основной задачей является систематизированное хранение НТД в единой БД с возможностью просмотра документации пользователями в соответствии с их правами и функциональными обязанностями.

Таким образом, с помощью программного комплекса TDMS решена задача обеспечения информацией и документами различных категорий пользователей предприятия. Общая схема единой среды

управления документами предприятия, включающая в том числе элементы PDM и PLM, приведена на рис. 3.

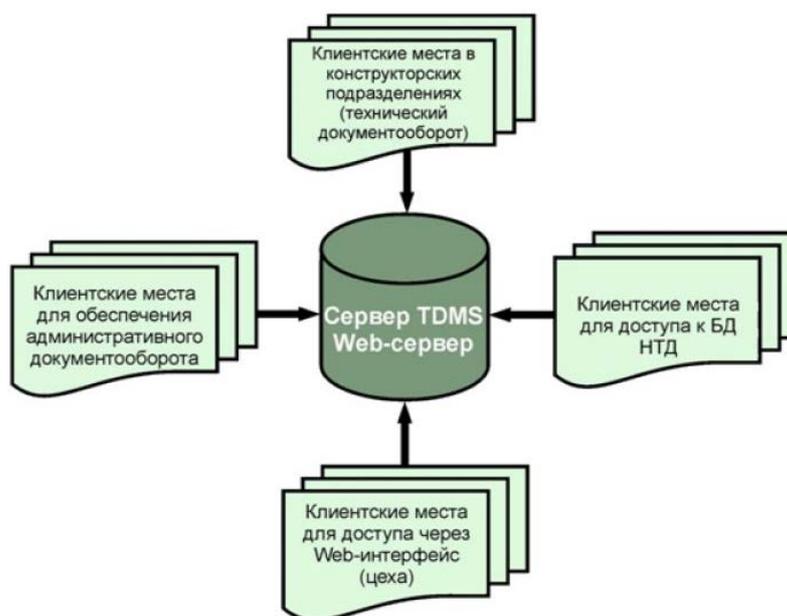


Рис. 3. Общая схема единой среды управления документами предприятия

Разработка и внедрение

Рассказывать о полученных результатах, не скроем, весьма приятно. Остановимся более подробно на вопросах, связанных с тем, как достичь желаемого. Говоря о сложных программных решениях, таких, например, как система управления КД и ТД, система административного документооборота, электронный архив, стоит обратить внимание на подходы к разработке и внедрению. Данные процедуры реализуются в такой последовательности:

1. Постановка задачи. Результаты: согласованные описания автоматизируемых бизнес-процессов с учетом необходимой их модернизации, техническое задание, функциональная спецификация на систему.
2. Непосредственно реализация системы. Результат: получена система, соответствующая описаниям, приведенным в результатах предыдущего этапа (постановка задачи).
3. Разработка документации (для пользователей и администраторов).
4. Разработка контрольных примеров.
5. Разработка программ и методик обучения.
6. Проведение обучения на контрольных примерах.
7. Сдача в опытную эксплуатацию.
8. Проведение (сопровождение) опытной эксплуатации.
9. Необходимые доработки в рамках ТЗ по результатам опытной эксплуатации.
10. Разработка необходимых нормативных документов (СТП).
11. Приемка в промышленную эксплуатацию.
12. Сопровождение системы.
13. Необходимые модернизации.

Прохождение всех пунктов приведенной последовательности — сложная совместная работа как представителей предприятия, так и компании — поставщика решения. Но есть и исключения. Остановимся на них. Бытует мнение о том, что сдача-приемка в промышленную эксплуатацию —

совместная работа компании — поставщика решения и предприятия. Заметим по этому поводу следующее:

- при прохождении всех пунктов приведенной нами последовательности до пункта «Необходимые доработки в рамках ТЗ по результатам опытной эксплуатации» включительно на предприятии имеется:
- система, соответствующая требованиям, выдвинутым при постановке задачи, прошедшая опытную эксплуатацию и необходимые доработки по ее результатам,
- обученный работе в системе персонал,
- обученные администраторы системы,
- эксплуатационная документация;
- при наличии всего перечисленного для регламентации деятельности с использованием системы на предприятии необходима разработка СТП. Часто на предприятии считают, что разработка СТП должна проводиться силами компании — поставщика решения. Мы против подобного подхода, поскольку компания — поставщик решения выполнит эту работу заведомо хуже представителей предприятия. Участие компании-поставщика может ограничиваться лишь консультациями;
- приемка в промышленную эксплуатацию при наличии СТП, системы, обученного персонала и эксплуатационной документации — всего лишь административная процедура, к выполнению которой бессмысленно привлекать компанию — поставщика решения. Процедура выражается в издании приказа по предприятию с указанием срока обязательного начала работы в системе (может быть поэтапного — по подразделениям, проектам, изделиям и т.д.), механизмов ответственности и контроля выполнения. Самый простой пример такого механизма: в бумажный архив чертеж не принимается, если он отсутствует в электронном архиве.

В процессе прохождения приведенной последовательности создания системы возникают различные подводные камни, которые можно разделить на две основные группы:

- технические;
- организационные.

Причиной возникновения первых, как правило, могут являться вторые, и наоборот. Например, формально утвержденное ТЗ влечет за собой массу технических проблем, а попытка технически сразу объять необъятное может привести к необходимости мгновенной серьезной реорганизации на предприятии, на которую в короткое время невозможно выделить необходимые ресурсы...

При этом технические проблемы, как правило, тем или иным образом решаемы, причем весьма успешно. Самыми трудоемкими являются организационные проблемы.

Например, не скроем, что успешное внедрение во многом зависит от человеческого фактора. Как правило, решение организационных проблем в принципе невозможно без привлечения руководителя того или иного уровня, а иногда и генерального директора предприятия. В связи с этим одним из основных факторов успешного внедрения является административная воля руководства.

Об авторах:

Алексей Рындин, руководитель отдела,

Ольга Галкина, специалист,

Александр Благодарь, специалист,

Наталья Кораго, руководитель проектов, отдел электронный архив и документооборот, компания CSoft – Бюро ESG

Модельная парадигма: почему рамки BIM тесны для разговора о моделях

Александр Бауск



Дорогие друзья, вы могли подумать, что [круглый стол «BIM: пределы роста»](#), статья о [модель-ориентированном подходе](#) на isicad.ru и публикация [«Почему вам надо понимать модель-ориентированную инженерию»](#) случились просто так, сами по себе. На самом деле, конечно, нет. В этих материалах мы попробовали порассуждать об [AEC](#) и [BIM](#) в контексте модель-ориентированного подхода. Теперь настало время двигаться дальше.

Сегодня я попробую продолжить первый в русскоязычном пространстве разговор о так называемой модельной парадигме. Это понятие ещё совсем не формализовано, неточно определено в западных источниках и пока сводится к аббревиатуре MBE, означающей «инженерию на базе модели». MBE относится к подходу в машиностроительно-производственной инженерии, который утверждает, что:

- в качестве источника данных следует использовать не документы, а модели на протяжении всего жизненного цикла продукта,
- модели должны управлять всеми аспектами жизненного цикла,
- данные вводятся в процесс единожды и затем используются участниками-потребителями данных из одного места (одно из толкований принципа SSoT (Single Source of Truth), единого источника актуальности данных).

Как [ясно и точно написал](#) Чад Джексон, модель-ориентированные инициативы (модель-ориентированная инженерия, производство и т.д.) относятся к так называемой «бесчертёжной» инициативе. Ничего не напоминает из нашего AEC-мира? Конечно же, это так любимое всеми нами информационное моделирование зданий, BIM, и его антагонизм к «плоскому» (в смысле непраметрическому, не содержащему дополнительные смыслы) чертежу.

Почему разговор о моделях нельзя вести в рамках BIM?

Информационное моделирование зданий в мире используется прежде всего как мощный бизнес- и политический инструмент, инструмент формирования политики предприятия в области организации работы (известно, что BIM требует полной реорганизации рабочих процессов и даже методов мышления персонала), а также как инструмент конкурентной борьбы среди вендоров.

Из-за такой специфической повестки дня более узкие, специальные вопросы, такие как управление данными, модели, инженерные расчеты, не получают достаточной освещённости в мире BIM за рубежом. Кроме этого, мировой BIM очень проприетарен. В нём прогресс теории и подходов, а также публичная дискуссия очень зависят от интересов вендоров, органов стандартизации и формирования государственной политики и так далее. А поскольку русский BIM (извините) насквозь вторичен и отстаёт от мирового, эти проблемы в нём только усугубляются.

В связи с этим вопросы моделей и специализированные проблемы либо считают решёнными (что не всегда правда), либо обсуждают мало просто за недостатком из наличия в, так сказать «повестке дня». Иными словами, в BIM очень много места для организации строительства, менеджмента. BIM-сообщество и BIM-пандиты ведут разговор об организации и управлении проектами, о достижениях вендоров в интеграции между собой собственных инструментов, об удобствах конкретных программ и реализаций.

Моя позиция такая: приоритеты дискуссии о BIM как у нас, так и за рубежом сейчас лежат

не в области моделей, автоматизации и инженерных данных. Кроме этого, подходы к моделям, автоматизации и обработке инженерных данных основаны на более общих принципах и распространяются далеко за пределы AEC и BIM. Представления о моделях в BIM часто основано на неправильных толкованиях и прямых недоразумениях (подробнее о недоразумениях — в следующем номере). Это хорошо иллюстрируется тем фактом, что обсуждение моделей и данных в контексте BIM очень часто заканчивается непониманием, бесплодной полемикой и в конечном счёте руганью.

Я понимаю этот конфликт не как борьбу за правду — давно уже очевидно, что она, к сожалению, у каждого своя. Я понимаю его как столкновение мировоззрений. Я думаю, что для его разрешения нужно новое пространство и новая дисциплина. Таким пространством должна стать модельная парадигма для AEC.

С чего начать

Итак, модель-ориентированная инженерия (MBE) стала получать довольно много внимания в секторе MCAD. Попробуем использовать MBE в качестве отправной точки нашего исследования. Мы не будем ограничиваться дисциплиной AEC, поскольку наша область исследований — автоматизация, организация данных и доступа к ним, обеспечение эффективной работы с инженерной информацией — важна для многих проблем из области техники и технологии.

Модель — это понятие математическое, и именно математика модели — вычислимость, алгоритмы, графы данных и связанные с данными проблемы семантики — объединяет архитектуру, конструкции, машиностроение и многие другие дисциплины. Использование моделей присутствует во всех прикладных областях, которыми занимается индустрия инженерного программного обеспечения.

Модели данных и процессов — это тот слой абстракции, который объединяет специалистов из разных дисциплин. Именно через него мы так любим проводить параллели между PLM и BIM. Модельная парадигма выводит этот факт на первый план.

Следует отличать модельную парадигму от MBE, модель-ориентированной инженерии. MBE по мере созревания станет более или менее успешным брэндом вроде PLM с программными продуктами, официально его поддерживающими. При этом определяются конкретные функции и концепции MBE и сопутствующие дисциплины вроде MBM (Model-Based Manufacturing), что сделает MBE *одной из возможных реализаций* модельной парадигмы. Я предлагаю называть это высокоуровневой реализацией модельной парадигмы, так как связанные с ней инструменты будут интегрироваться с другими продуктами своих вендоров и будут включать в себя проприетарные, профессионально разработанные инструменты со сложной логикой и простыми интерфейсами — всё как и положено делать корпоративным коммерческим продуктам.

Мы, как сообщество и как индивидуальные специалисты, не можем всерьёз влиять на развитие MBE у крупных вендоров. Нас интересует такая **реализация модельной парадигмы**, которая позволяет пользоваться преимуществами модельной парадигмы на самых простых стадиях, при использовании произвольных инструментов и форматов данных, которые не поддерживают модельного подхода в обычных условиях.

Конечная цель исследования модельной парадигмы — это создание условий для преобразования методов работы в дисциплинах, использующих моделирование и вычисления, таких как инженерное дело, архитектура, геометрическое моделирование, дизайн, анализ, инженерные вычисления и симуляция. Для этого нужно понять, что в качестве моделей следует рассматривать не только упрощённые идеализации объектов реального мира (с чем работают инженеры), но и сами рабочие процессы, методы проектирования и моделирования, численные и описательные алгоритмы, и даже онтологии и базы знаний. **С этого дня информация для нас есть модель.**

Небольшая перезагрузка понимания модели

Чем хороша относительно новая и незрелая область знаний? Тем, что в утренних сумерках с ней можно сделать много чего интересного, пока никто не видит. Как писал Эван Ярес, MBE может означать разные вещи для разных людей. Вот почему важно попробовать переопределить некоторые

из терминов, определенные в МВЕ, чтобы можно было спокойно работать с этими понятиями, не рискуя вызвать противоречия с уже существующим пониманием МВЕ (а создание полноценной терминологии отложим на потом).

Единственное широко цитируемое определение МВЕ, о котором мне известно, кочует по [разным работам института NIST](#). Логично начать с них. Вот некоторые переопределения в той форме, в какой я их пока вижу:

NIST: модель есть представление или идеализация <...> характеристик системы из реального мира.

Комментарий: помимо сказанного NIST, нужно понимать вот что: сущность понятия «модель» состоит в том, что математики называют *отображением*, *особым отношением между оригиналом (отображаемым) и моделью (отображенным)*. Важно знать также, что мы не хотим ограничиваться моделированием объектов реального мира (т.е. продуктов: шестерёнки, здания, искусственного сустава и т.д.), а хотим также моделировать феномены, которые обычно объектами реального мира не считаются: процессы проектирования (моделирования), потоки рабочей информации, вплоть до операций с хранилищами данных, файлами и каталогами. **Если действие или артефакт определимы, то для них существует модель.**

NIST: модели могут быть вычислительными или описательными.

Комментарий: этого мало. Нам придётся разбираться с более сложной, многоуровневой классификацией. Так, модели могут быть дескриптивными (о существующих оригиналах) и прескриптивными (о проектируемых оригиналах), могут быть декларативными (отвечающими на вопрос «что мы хотим иметь?») и императивными («как получить то, что мы хотим?»); они могут быть вычислительными (численными и аналитическими), графическими, или семантическими (смысловыми).

NIST: целью МВЕ является интеграция описательных и вычислительных моделей.

Комментарий: вот о чем я говорил, когда упоминал о «высокоуровневости» МВЕ. Это очень амбициозная задача и, вероятно, она требует гигантского количества ресурсов для реализации. Это не значит, что мы не можем попробовать реализовать интеграцию моделей разных классов в рамках модельной парадигмы; такую интеграцию мы обсудим позже. А пока вместо этого давайте очертим задачу несколько по-другому:

поскольку модель есть практически у всего, задачей модельной инженерии является:

- построение формальных репрезентаций модели, которую вы, как исполнитель задачи, уже имеете у себя в голове, и
- принятие решений о том, какие модели целесообразно формализовать и реализовывать при помощи программных продуктов, а какие останутся у инженера в голове.

Вот пока и всё. Для представления о том, что будет дальше, давайте наметим обещанную в самом начале «дорожную карту» следующих исследований.

Куда двигаться дальше

Цель модельной парадигмы — это обеспечить выгоды модельных принципов в работе инженера с простыми и сложными данными при использовании инженерного ПО самого разного уровня. Многие темы, которые мы здесь затронули, заслуживают рассмотрения в отдельных заметках; вот некоторые из них.

Социальные и образовательные аспекты понимания моделей среди инженеров. Правильно разработанная модельная парадигма может радикально изменить понимание своего дела у молодых инженеров, архитекторов, дизайнеров, знакомящихся с профессией.

Терминология, понятия и концепции. Используя богатый арсенал имеющихся знаний из областей теории систем и теории моделей, мы попробуем описать концептуальный каркас понятий для упрощенной, «низкотехнологичной» модельной парадигмы. Мы поставим более конкретные цели и задумаемся о методах и технологиях для достижения этих целей.

Анализ имеющихся инструментов. Великая битва [принципов интегральности и гранулярности](#),

принципов «всё должно работать интегрированно и из коробки» и «нужно использовать лучший инструмент под конкретную задачу» ещё только начинается. Там, где ресурсов на внедрение МВЕ не хватает, важно использовать существующие инструменты и искать способы разрабатывать новые инструменты и процессы с минимальными усилиями. Мы займёмся анализом облачных решений и веб-систем, развертываемых на собственной инфраструктуре, пользовательского опыта и сложностей в освоении ПО — всё это с целью вывести лучшие практики реализации модельной инженерии. Мы рассмотрим отношения между модельной парадигмой, автоматизацией и управлением инженерной информацией.

Модели данных и Грааль SSoT. Мы поговорим о хранении данных и принципе единственного источника актуальности (SSoT). Если вы ещё не слышали о так называемой смерти файловой системы, то здесь вы и это тоже услышите. Мы увидим, как можно применять существующие технологии хранения данных для того, чтобы приблизиться к идеалу модельной парадигмы.

Многие заметят, что эти вопросы актуальны во многих дисциплинах, явно или неявно возникают в дискуссии на isicad.ru и в блогах экспертов. Поэтому я приглашаю всех, кому это интересно, участвовать в работе. На моем твиттере [@abausk](https://twitter.com/abausk) и по хэштегу [#ModelBased](https://twitter.com/ModelBased) всегда можно ждать ответа. В рамках подготовки к брифингу об МВЕ в контексте АЕС на форуме COFES-Россия мы продолжим разговор о модельной парадигме на isicad.ru.

Ссылки с дополнительным чтением:

[Why You Need to Understand Model-Based Engineering](#), Эван Ярес ([перевод](#))

[Clarifying the Confusing Terminology of Drawingless Initiatives](#), Чад Джексон



САПР для машиностроения: дорого и сложно?



Дмитрий Ушаков

От редакции isicad.ru: Предлагаем вашему вниманию статью Дмитрия Ушакова, директора компании *Bricsys Technologies Russia*, опубликованную в информационном бюллетене [Bricsys](#). Скачать русскую версию этого бюллетеня можно [здесь](#).

Проблемы машиностроительных САПР

Автомобилестроение, авиакосмическая промышленность, судостроение, производство железнодорожного подвижного состава, станкостроение, производство электроники, медицинских приборов, бытовых товаров — все эти отрасли являются главными потребителями систем автоматизации проектных работ (САПР) для машиностроения. Машиностроительные САПР являются одним из самых сложных видов программного обеспечения, имея за спиной сорокалетнюю историю выдающихся научных исследований и передовых программных разработок. Однако, все серийные и специализированные трехмерные САПР для машиностроения ([CATIA](#), [Creo](#), [Inventor](#), [NX](#), [Solid Edge](#), [SolidWorks](#)) разделяют один общий недостаток — они используют собственные форматы файлов и не работают стандартным образом с [.dwg](#) файлами.

В мире сложно найти инжиниринговые компании, не использующие файлы [.dwg](#) для хранения и обмена 2D и 3D данными САПР. Двенадцать миллионов пользователей приложений, основанных на формате [dwg](#), полагаются на знакомую обстановку, реализующую хорошо известные понятия пространства модели и листа, видов, объектов базы данных, блоков, «ручек» для редактирования объектов и командной строки. Эта обстановка легко расширяется и настраивается с помощью сотен сторонних продуктов, помогая пользователям ускорить процесс проектирования и оформить чертежи в соответствии с различными национальными стандартами.

Пользователи и компании могут выбрать различные реализации обстановки [dwg](#) — доступные в виде программных продуктов [AutoCAD](#), [DraftSight](#), [IntelliCAD](#) и ряда других. Однако, ни один из этих программных пакетов не подходит для проектирования сложных механических изделий — таких как машины и их компоненты — потому что в них отсутствуют важные функции, типичные для современных трехмерных САПР для машиностроения.



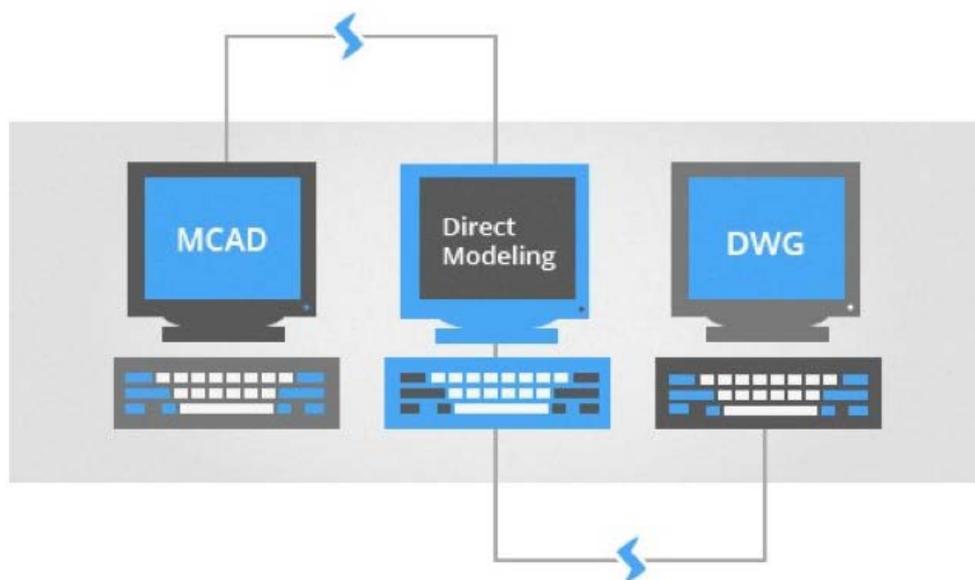
Одновременно играть на нескольких инструментах непросто

Другая существенная проблема машиностроительных САПР происходит из того факта, что все эти системы предлагают параметрическое трехмерное моделирование на основе [истории построения](#). Инженерам, много лет работавшим в 2D, очень сложно приспособиться к этому методу трехмерного проектирования. Ведь пользователи систем на основе истории построения оперируют параметрами, которые используются для генерации геометрии. Этот подход в корне отличается от привычного двумерного черчения, где пользователи напрямую манипулируют геометрическими объектами (отрезками, дугами, полилиниями, сплайнами) путем перетаскивания этих объектов и изменения их формы с помощью «ручек».

Сложная методология проектирования — это не единственный недостаток машиностроительных САПР, основанных на истории построения. Еще одна проблема возникает при работе с данными, созданными в других САПР — включая те системы, что больше не поддерживаются — импортированными из этих САПР напрямую или через нейтральные форматы файлов. Дело в том, что история построения не может быть переведена из одного формата в другой, потому что каждая САПР использует собственный уникальный набор функций трехмерного моделирования — с различными параметрами и семантикой.

Для решения проблем сложной методологии проектирования в системах на основе истории построения и невозможности редактирования в этих системах импортированных геометрических моделей, поставщики машиностроительных САПР недавно добавили к своим портфелям программные продукты для [«прямого моделирования»](#). Но это привело к появлению новой проблемы: как задать конструктивную концепцию модели в системах без истории построения? Конструктивная концепция — это набор правил, которые определяют допустимые изменения геометрии модели.

В системах на основе истории построения конструктивная концепция задается самой историей проектирования, отсутствующей в системах прямого моделирования. Поэтому традиционные системы на основе истории построения не могут быть заменены системами прямого моделирования; последние могут лишь дополнить возможности первых.



Три разных продукта с разными пользовательскими интерфейсами, необходимые для конструирования

В результате, большинство ведущих поставщиков САПР для машиностроения сейчас предлагают своим клиентам три различных типа программных продуктов: параметрическую САПР для проектирования в 3D, систему прямого моделирования для работы с импортированной геометрией, и систему двумерного черчения для работы с файлами в формате .dwg стандартным способом. Инжиниринговые компании в результате оказались в незавидном положении, будучи вынужденными покупать лицензии, внедрять, организовывать техническую поддержку и обучать сотрудников работе с тремя различными программными продуктами для проектирования. И если такая дополнительная денежная нагрузка, возможно, не страшна для больших компаний, она определенно не устраивает компании малого и среднего размера, имеющие ограниченные бюджеты на ИТ.

Решение, предлагаемое компанией Bricsys

Есть ли способ остановить нездоровый рост ИТ-расходов на САПР для инжиниринговых компаний? Можно ли напротив сократить эти расходы в несколько раз? Существует ли единый программный продукт для двумерного черчения и трехмерного моделирования в знакомой обстановке dwg? Возможна ли методология проектирования, комбинирующая достоинства систем на основе истории построения и прямого моделирования, но лишенная недостатков каждого из этих подходов?

В компании [Bricsys](#) мы верим, что решение существует! Более того, мы последовательно его реализуем.

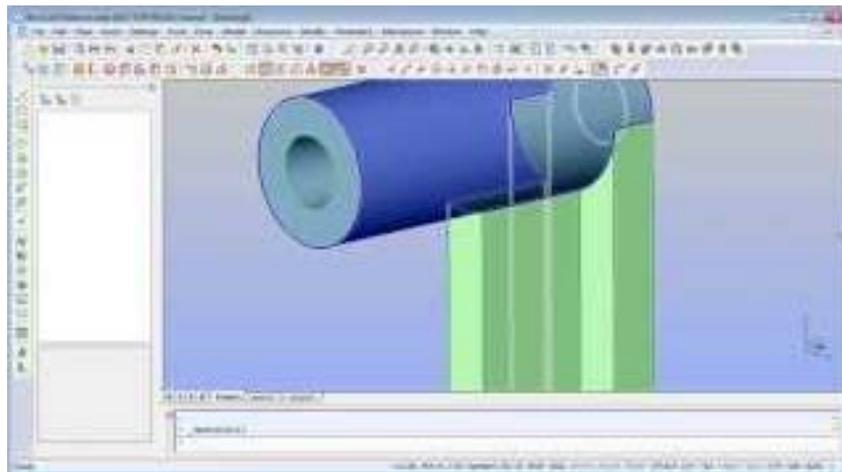
2002

Выпуск [BricsCAD](#), полнофункциональной САПР на основе формата .dwg, полностью совместимой с AutoCAD через набор команд и другие конечно-пользовательские функции. BricsCAD — это также и мощная платформа для сторонних разработчиков, которые могут легко портировать свои приложения, созданные с помощью широкого набора стандартных программных интерфейсов (API). На сегодняшний день сторонними разработчиками на платформу Bricsys портировано несколько сот приложений в области архитектурно-строительного и машиностроительного проектирования, ГИС, обмена данными и других специализированных направлений. Свыше трехсот из них доступны в онлайн-магазине на сайте www.bricsys.com.

2011

Трехмерное прямое моделирование в BricsCAD. Наш подход называется [вариационным прямым моделированием](#) и использует трехмерные геометрические и размерные ограничения (зависимости) для задания конструктивной концепции любой геометрической модели — как разработанной в BricsCAD, так и импортированной из других САПР. Автоматическое распознавание конструктивной

концепции существенно упрощает знакомство пользователей с миром трехмерного проектирования по сравнению с другими 3D САПР.

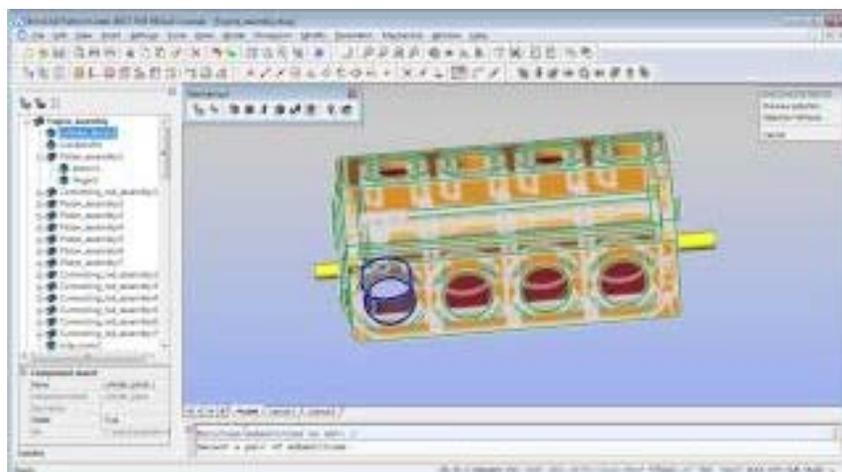


<http://youtu.be/-XndmnvYvms>

Вариационное прямое моделирование — простой способ создания и редактирования сложных трехмерных деталей в BricsCAD

2012

Моделирование сборок в BricsCAD. Больше нет необходимости использовать дорогие машиностроительные САПР для сборки сложных изделий из трехмерных частей, включая библиотеку из 30 000 стандартных деталей. С помощью трехмерных геометрических и размерных ограничений (зависимостей) пользователи могут легко позиционировать трехмерные детали и узлы желаемым способом и использовать остающиеся в модели степени свободы для анализа прямой и инверсной кинематики любого механизма, который может создать их воображение.



<http://youtu.be/8I4pC0quJaY>

Моделирование сборок и анализ кинематики проектируемого механизма в BricsCAD

В наших следующих публикациях мы подробно разберем ключевые функции BricsCAD Platinum для машиностроительного проектирования и поделимся нашими планами развития этого продукта.



Импорт проектов из P-CAD в Altium Designer

Ева Романова



Ева Романова
Эксперт по Altium компании «Бюро ESG».

От редакции isicad.ru: Продолжаем публикацию серии статей от сотрудников и партнеров петербургской компании Бюро ESG. На этот раз речь пойдет о теме, пока, к сожалению, не часто освещаемой на нашем портале – САПР электронных устройств (EDA CAD). Надеемся, что в будущем эта тема будет освещаться чаще, в том числе и с помощью сотрудников, партнеров и клиентов Бюро ESG.

В настоящее время в России наиболее популярной САПР печатных плат (ПП) является P-CAD. Однако прекращение развития данного продукта (последняя версия вышла в 2006 году) вынуждает организации, проектирующие ПП, искать ему замену. И чаще всего выбор делается в пользу Altium Designer, переходить на которую проще, чем на другую САПР ПП, поскольку разработчик у Altium Designer и P-CAD один и тот же. Хотя, конечно, безболезненным процесс перехода с одной САПР на другую не бывает.

В данной статье мы рассмотрим особенности импорта в Altium Designer проектов, выполненных в системе P-CAD, что позволит проектировщикам оптимально преобразовать «пикадовский» проект с учетом переноса данных в различных слоях. При этом на компьютере должна быть инсталлирована система Altium Designer, установка же P-CAD необязательна. Для преобразования потребуются следующие файлы проекта ПП: электрическая схема в файле sch, топология ПП в файле pcb и файлы lib, используемые в проекте библиотек (файл lib может быть и один — специально созданный для конкретного проекта). В принципе, можно конвертировать файлы и по отдельности (схему, топологию, библиотеку), но здесь мы рассмотрим импорт целого проекта.

Чтобы открыть «пикадовский» проект, в среде Altium Designer задайте команду File Import Wizard, нажмите кнопку Next, выберите P-CAD Design and Libraries Files и снова нажмите кнопку Next. Затем нажатием на кнопку Add выберите схему и плату одного проекта, укажите там файлы sch и pcb, нажмите кнопку Next. Таким же образом выберите необходимые файлы библиотек lib и нажмите кнопку Next. Далее в окне PCB Footprint Naming Format укажите формат наименований посадочного места, как показано на рис. 1 ([по рекомендации Сабунина -Сабунин А.Е. Импорт проектов из различных САПР ПП в программу Altium Designer // Современная электроника. 2009. № 8. С. 2-6.](#)), нажмите кнопку Next. В окне Reporting Options сбросьте все флажки и нажмите кнопку Next.



Рис. 1. Формат наименований посадочного места

В появившемся окне, где отображаются имена схемных изображений (условно-графических обозначений), а также приводятся примеры для оптимизированных и неоптимизированных компонентов, нажмите Next.

В открывшемся окне Current Layer Mapping установите соответствие слоев P-CAD слоям Altium Designer.

Согласно с приведенным в таблице соотношением слоев для файлов lib установите слои так, как показано на рис. 2. Слои 10 и 11 (Top Assy и Bot Assy в P-CAD) рекомендуется преобразовать в слои Mechanical Layer 5 и Mechanical Layer 6. Слой Mechanical Layer 1 используется в Altium Designer для изображения контура платы, поэтому попадание на него лишней информации нежелательно, поскольку это может вызвать проблемы при размещении на плате компонентов, трассировке проводников ПП и изготовлении ПП. Слой Mechanical Layer 2 изначально не применяется, однако многие привыкли размещать на нем заготовки чертежей. Поэтому задействовать его на данном этапе не рекомендуется, учитывая возможность последующего использования готовых форматов сторонних разработчиков. Поскольку слои Top Assy и Bot Assy в библиотеках посадочных мест в P-CAD применяются обычно для отображения графики корпуса (в том случае, если предполагается маркировка только позиционных обозначений), то выбираются механические слои 5 и 6, которые используются для отображения информации, идущей на сборочный чертеж платы. Слои в окне Current Layer Mapping необходимо установить отдельно для каждой конвертируемой библиотеки, где будут отображаться только те слои, на которых были расположены объекты в P-CAD.

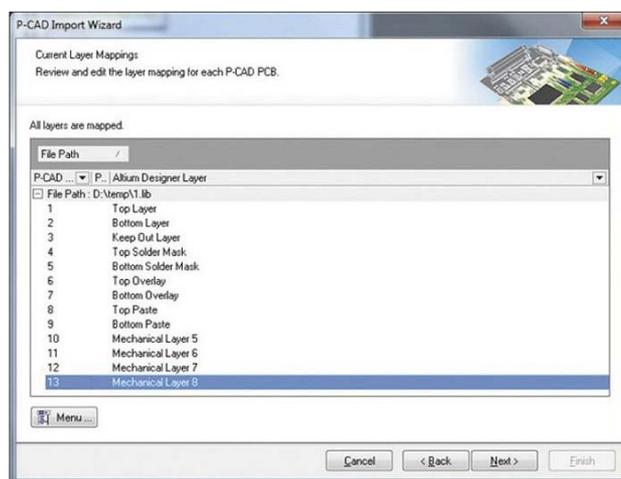


Рис. 2. Настройка конвертируемых слоев для файла lib

Если при конвертации библиотек появятся еще какие-либо дополнительные слои (в таблице — Top1 и Bot2), которые могли быть созданы пользователем в P-CAD (что встречается довольно редко), то их рекомендуется преобразовывать в слои Mechanical 7 и Mechanical 8. Предлагаемые по умолчанию слои Mid Layer — это внутренние сигнальные слои (слои проводников), которые в библиотеках не используются.

Номер слоя файлов lib в окне Current Layer Mappings	Наименование слоя в P-CAD	Наименование слоя в Altium Designer	
		по умолчанию	рекомендуемое
1	Top	Top Layer	
2	Bottom	Bottom Layer	
3	Board	Keep Out Layer	
4	Top Mask	Top Solder Mask	
5	Bot Mask	Bottom Solder Mask	
6	Top Silk	Top Overlay	
7	Bot Silk	Bottom Overlay	
8	Top Paste	Top Paste	
9	Bot Paste	Bottom Paste	
10	Top Assy	Mechanical Layer 1	Mechanical Layer 5
11	Bot Assy	Mechanical Layer 2	Mechanical Layer 6
12	Top1	Mid Layer 1	Mechanical Layer 7
13	Bot2	Mid Layer 2	Mechanical Layer 8

Слои библиотек

На механические слои Mechanical 17, 18, 19 и т.д. конвертировать информацию не рекомендуется по

двум причинам: во-первых, они по умолчанию невидимы, а во-вторых, объекты, преобразованные на эти слои, имеют свойство менять свое расположение относительно других объектов (перемещаются в левый нижний угол рабочего поля). Например, в библиотеке P-CAD имеется кварцевый резонатор типа DT-38, устанавливаемый на плату горизонтально. Корпус резонатора металлический, поэтому под ним нельзя вести проводники, но можно нарисовать запретную зону. Однако в платах высокой плотности под корпус резонатора устанавливается прокладка, а под ним проводятся проводники. В этом случае запретная зона мешает, поэтому и был создан слой Top1, в котором запретную зону я нарисовала линиями и обозначила символом Me, означающим, что эта площадь металлизирована (рис. 3).

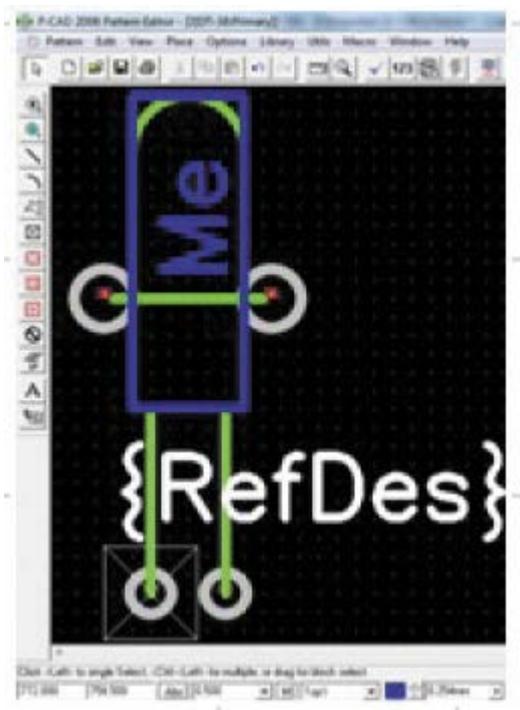


Рис. 3. Посадочное место кварцевого резонатора в P-CAD

После конвертации в Altium Designer с использованием слоя Mechanical 17 кварцевый резонатор в Altium Designer будет выглядеть так, как показано на рис. 4.



Рис. 4. Конвертация резонатора в Altium Designer с применением слоя Mechanical 17

При этом здесь не видно прямоугольника и символа Me, поскольку они расположены в районе координат x -1000, y -1000, а вся остальная отображаемая на рисунке информация находится в районе координат x 1625, y 305. Если же перенести информацию со слоя 13 на Mechanical 7, то конвертация происходит без искажений (рис. 5).



Рис. 5. Конвертация резонатора в Altium Designer с использованием слоя Mechanical 7

Кстати, заметьте, что «пикадовский» атрибут RefDes пропадает, и это нормально, поскольку в Altium Designer иная структура библиотек.

Для топологии ПП слои устанавливаются аналогично, но здесь нужно обратить внимание на слой контура платы. Информацию со слоя Board (контур платы в P-CAD) нужно перенести на слой Mechanical Layer 1; Top Assy и Bot Assy рекомендуется преобразовать в слои Mechanical Layer 5 и Mechanical Layer 6 (рис. 6).

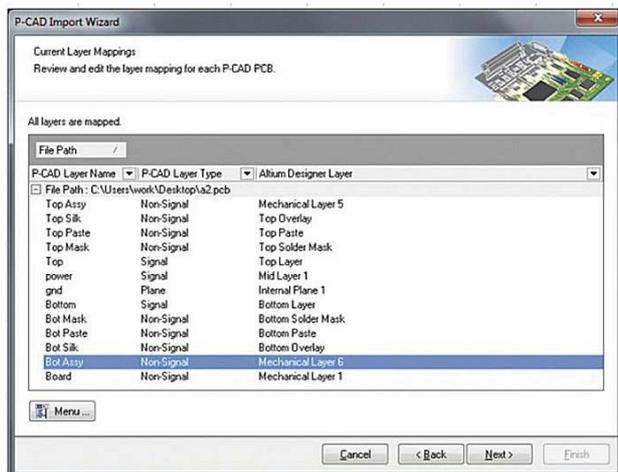


Рис. 6. Настройка конвертируемых слоев для файла pcb

Сплошные слои (в P-CAD они называются Plane) в Altium Designer преобразуются в слои Internal Plane, а внутренние слои металлизации (в P-CAD — Signal) — в слои Mid Layer. Дополнительные слои типа Non-Signal (если таковые имеются) рекомендуется, как и в случае конвертации библиотек, преобразовывать в механические (например, в Mechanical 7 и Mechanical 8). Затем дважды нажмите кнопку Next и дождитесь результатов импорта. При конвертации происходят различные искажения информации. В библиотеках условнографических обозначений (УГО) изменяется шрифт. Размер шрифта наименований выводов УГО, как правило, увеличивается, и надписи могут налезать на графику (рис. 7).

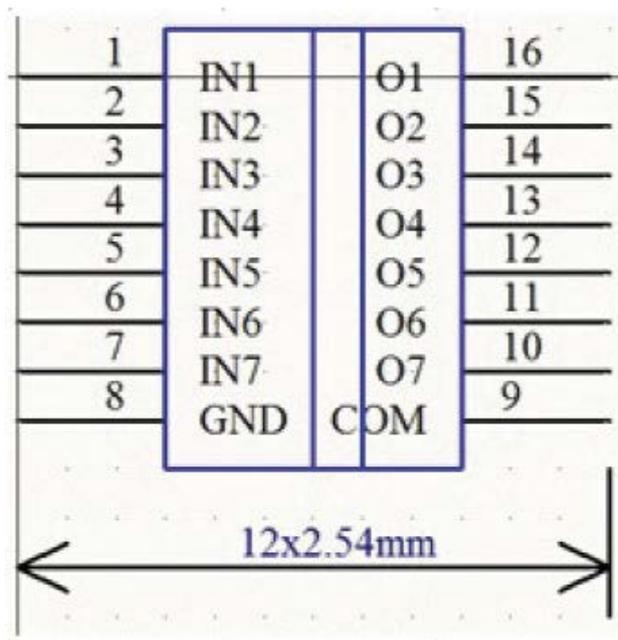


Рис. 7. Импортированное УГО микросхемы ULN2003

Можно изменить все УГО, в которых присутствуют наименования выводов (микросхемы и др.). Но, во-первых, если в библиотеках размещены десятки и сотни микросхем, то это довольно трудоемкая

работа, а во-вторых, поскольку шрифт в наименовании вывода в графическом редакторе Schematic Library изменить нельзя, приходится менять графику УГО, а если изменить расстояние между выводами, то придется существенно редактировать схему (если в ней обновить УГО). Поэтому проще всего изменить шрифт в редакторе Schematic: выбрать в меню Design команду Document Options и уменьшить шрифт, нажав кнопку Change System Font.

Но всё же иногда в библиотеку приходится вносить изменения, а затем обновлять компоненты в схеме. Это требует гораздо больше времени, но дает два преимущества. Во-первых, при создании новых УГО не нужно учитывать то обстоятельство, что на схеме шрифт наименований выводов УГО будет меньше. Во-вторых, читаемость схемы будет лучше. Иногда, чтобы наименования не перекрывались линиями, приходится существенно уменьшать шрифт на схеме, вплоть до того, что потом на распечатанной схеме сложно прочесть наименования выводов, особенно длинные. Нормоконтроль вряд ли утвердит такую схему. Поэтому рекомендуется подход, о котором мы расскажем далее. При редактировании УГО, представленного на рис. 7 надо уменьшить длину всех выводов. Для этого выделите один вывод, щелкните правой клавишей и, выбрав команду Find Similar Object, нажмите кнопку ОК. В открывшемся окне установите флажок Select Matching, выберите Current Component и нажмите ОК (рис 8).

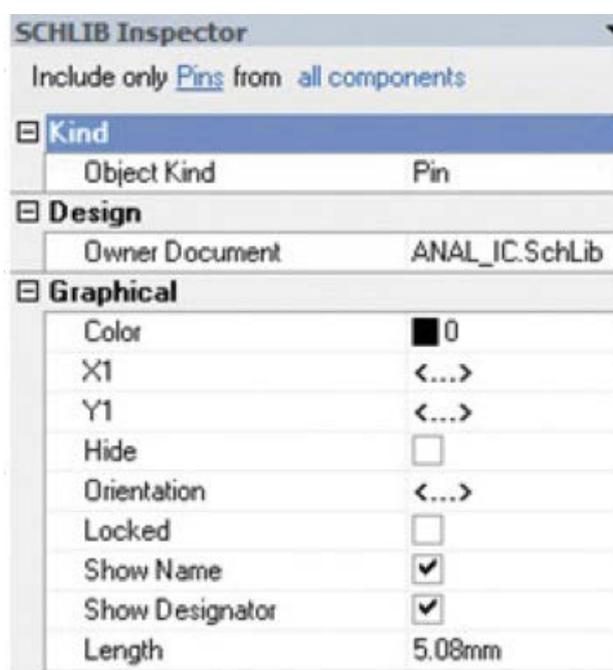


Рис. 8. Параметры Find Similar Object

В открывшейся панели SCHLIB Inspector (рис. 9) установите длину вывода 5,08 мм (вместо 7,62 мм).



Рис. 9. Параметры выводов в панели SCHLIB Inspector

После этого посредством кнопки Clear снимите предыдущее выделение, а затем разместите выводы и линии так, как показано на рис 10.

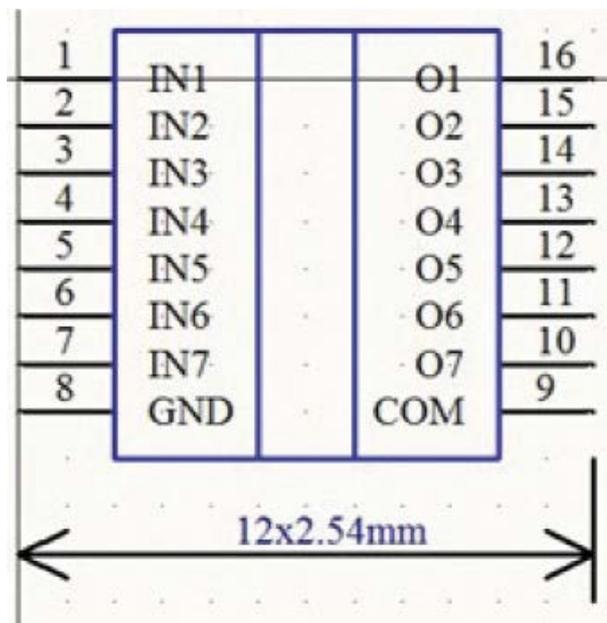


Рис. 10. Отредактированное УГО микросхемы ULN2003

Посадочные места в библиотеках и топология достаточно корректно импортируются. Коррекция же схемы, переносимой с множеством искажений, подробно рассмотрена в [статье Ю.В. Суходольского](#).

Для изготовления печатной платы придется отредактировать в топологии правила проектирования (основные искажения этих правил описаны в уже упомянутой статье Суходольского) и сделать проверку технологических параметров (DRC). Кроме того, для модификации проекта необходимо синхронизировать схему с топологией (см. статью Сабунина).

В заключение отметим, что каждый проект уникален и каждое предприятие имеет свою специфику. Поэтому при конвертировании проектов из P-CAD в Altium Designer могут возникнуть и другие трудности, не рассмотренные в данной статье. Однако в большинстве случаев описанных действий достаточно для оптимального импорта проектов из P-CAD. При этом основное внимание, особенно в первое время, рекомендуется уделять подготовке производства печатной платы.

Из Бостона в Скоттсдейл: от революций в САПР к адаптивной устойчивости на COFES



Николай Снытников

Индустрия разработки инженерного ПО и САПР вполне может считаться одной из самых старых областей программирования. За более чем полувековую историю в ней были сделаны открытия и изобретения, кардинальным образом повлиявшие на все наше окружение - от электрического чайника до самолетов. А накопленный в индустрии объем научных и технических знаний задает высокий порог входа - как отдельным разработчикам, так и целым компаниям или научным группам. Неудивительно, что в мире существует всего несколько основных "эпицентров" разработки инженерного ПО, исторически связанных с соответствующими научными школами. Одним из таких мест без сомнения является Бостон. Точнее - Большой Бостон (Greater Boston) со своим [PLM-шоссе](#), [колыбелью САПР](#) - Массачусетским Технологическим Институтом (MIT), [ComputerVision](#), [PTC](#), [SolidWorks](#), множеством небольших стартапов и спинофф-компаний, а также (нескромно отмечу) [недавно образованным](#) американским офисом компании [ЛЕДАС](#).

И, конечно, когда встал вопрос планирования маршрута Новосибирск - Скоттсдейл (штат Аризона) для участия в знаменитом [COFES-2013](#), я безо всяких колебаний решил сделать небольшой крюк и попробовать проникнуться атмосферой Бостона, во многом уникального города. Несколько личных впечатлений, релевантных САПР-тематике, - чуть ниже.

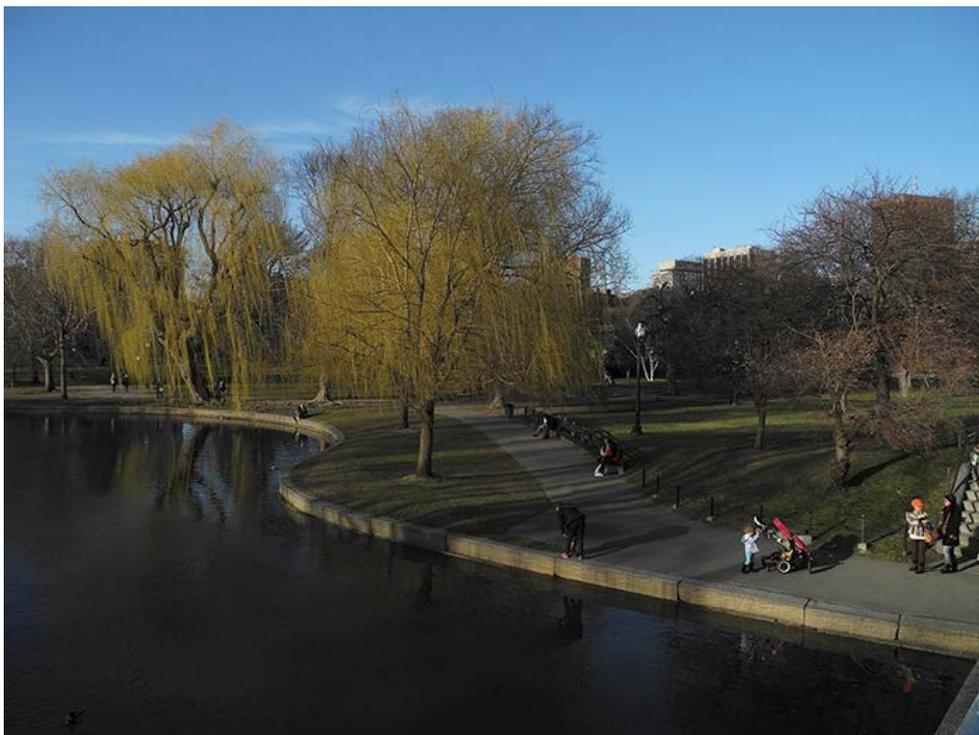
Почему же COFES проводится не в Бостоне, а в Аризоне? На этот вопрос [Брэд Хольц](#), Президент [Cyon Research](#) и организатор COFES, отвечает просто: в Аризоне тепло, солнечно, устойчивая погода...ну и есть очевидный эффект отдаленности от работы, что позволяет отвлечься от повседневной работы и сфокусироваться на общении. А это главное в COFES.

Бостон, Кембридж и Нидэм

Уже с первых шагов по железнодорожному вокзалу и поездке в симпатичном и немного скрипящем трамвайчике, можно влюбиться в Бостон. Проведя перед этим несколько дней в Нью-Йорке, я сразу ощутил контраст: крупнейший в мире мегаполис и - просторный и светлый университетский кампус. Признаюсь: был соблазн усесться где-нибудь на скамейке и, как в былые студенческие годы, почитать книги по матанализу или высшей алгебре. Ну или на худой конец - устроиться в MIT на какую-нибудь [не самую высокооплачиваемую работу](#) и по вечерам в лекционных аудиториях решать задачки, которые с трудом смогли решить лауреаты премии Филдса.



Слева: одно из зданий Массачусетского Технологического Института (MIT), ставшего колыбелью САПР. Справа: кампус Гарварда. Оба знаменитых университета расположены в Кембридже, рядом с Бостоном (не путать с английским Кембриджем!).



А это Парк Бостона вечером, 6 апреля. Через неделю в 500 метрах от места, запечатленного на фотографии, произойдет теракт во время Бостонского Марафона.

Одним из обязательных для посещения мест Бостона является Музей Науки. Конечно, в основном он предназначен для общего развития школьников. Однако их любознательные родители тоже смогут найти в нем много полезного. Интересно, что несколько лет назад, во время одной из командировок в [Dassault Systemes](#), мне довелось забрести в аналогичный Музей Науки и Техники в Париже... Короче говоря, я почти готов доказать наличие взаимосвязи между существованием такого музея и уровнем технологичности в конкретно взятой географической точке.



Видно, что проблемами наномира и nanoиндустрии здесь озабочены в не меньшей степени, чем крупные российские госкорпорации. (И пользуясь случаем, хочу обратить внимание: одним из приглашенных докладчиков на [COFES-Ru 2013](#) в Петергофе будет Юрий Удальцов, директор по инновационному развитию госкорпорации «РосНано».)



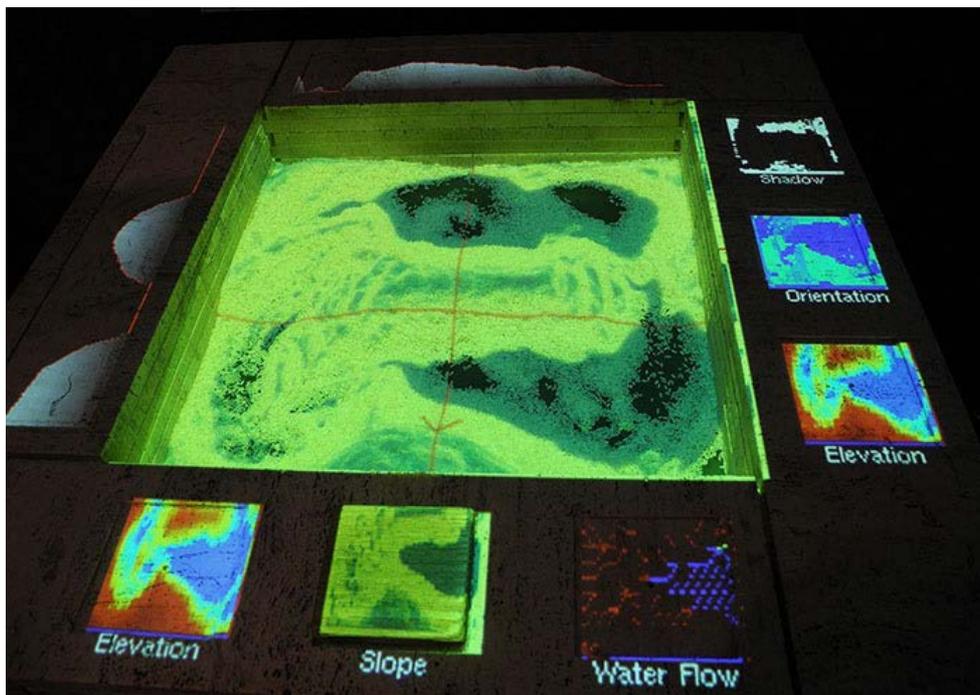
А это - так называемые «нано-дни». Как известно, если учёный не может объяснить восьмилетнему мальчику, чем он занимается - он шарлатан. Здесь шарлатанов явно не держат - студенты и аспиранты местных университетов рассказывают школьникам о физической сущности нано-явлений. Например, на фотографии справа речь идет об устройстве графена, за работу над которым два британских ученых российского происхождения (Гейм и Новоселов) получили Нобелевскую премию.



На этих стендах: различные типы кинематических сочленений и цепей. С некоторой долей ностальгии вспоминается то время, когда программисты-математики ЛЕДАСа разрабатывали и отлаживали алгоритмы [геометрического решателя и определения столкновений](#), чтобы промоделировать кинематику механизмов.

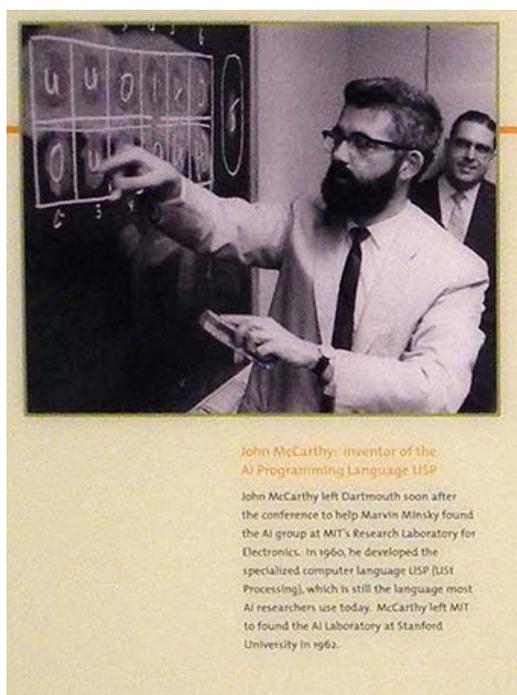


С помощью ручной манипуляции рукой робота требуется решить обратную задачу кинематики: достать монетку с пола. Глядя на безуспешные попытки, я опять вспомнил, как эту же самую задачу мы решали в контексте геометрического решателя. И, естественно, захотелось автоматизировать процесс сбора денег.

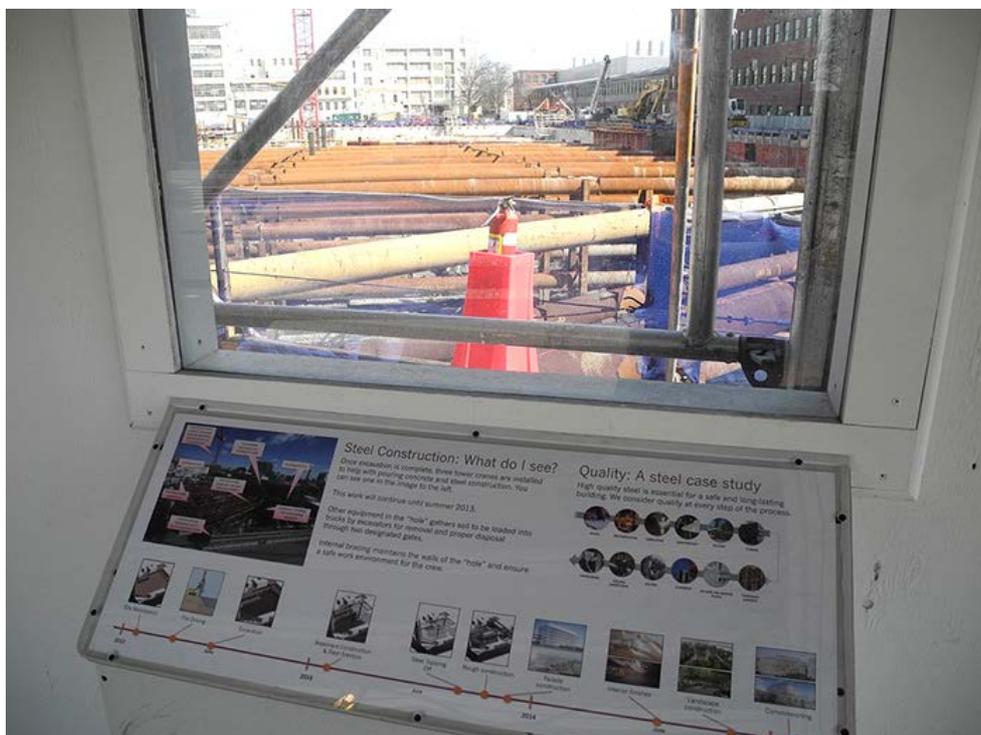


Мышка, клавиатура и даже «тачскрин» не являются единственно возможными способами взаимодействия с компьютером. Здесь, например, конструируются горки с помощью рисовых зерен, а форма поверхности затем передается компьютеру. Непонятно, какие преимущества у такого ввода информации, однако приятные тактильные ощущения точно гарантированы.

А не сделать ли нам САПР с таким интерфейсом?



А это музей MIT. Слева: специально созданный LISP-компьютер. Справа: создатель языка LISP Джон Маккарти (подробнее о нем и его связях с новосибирским Академгородком можно прочитать [здесь](#)).



Это уже не музей, а обычная стройка. Тем не менее, любой прохожий может расширить эрудицию в области строительства и стальных конструкций, ознакомившись с популярной информацией на стенде и сопоставив ее с реальным видом.



Это Нидэм (Needham). Недалеко от этих живописных мест находится офис LEDAS Inc.



PLM –шоссе. На фотографии слева: бостонский офис Dassault Systemes (по стилю практически идентичный офису в парижском пригороде Велизи). Справа: знак-оповещение, что скоро будет Бельмонт (пару слов о Belmont Technologies, новом стартапе Джона Хирштика, можно прочитать в его [интервью](http://isicad.ru/net) portalу isicad.ru/net).



Бостон известен не только своей технологичностью и революциями в САПР, но и ключевой ролью в борьбе за независимость США. С балкона этого здания (Old State House) была впервые прочитана Декларация Независимости.

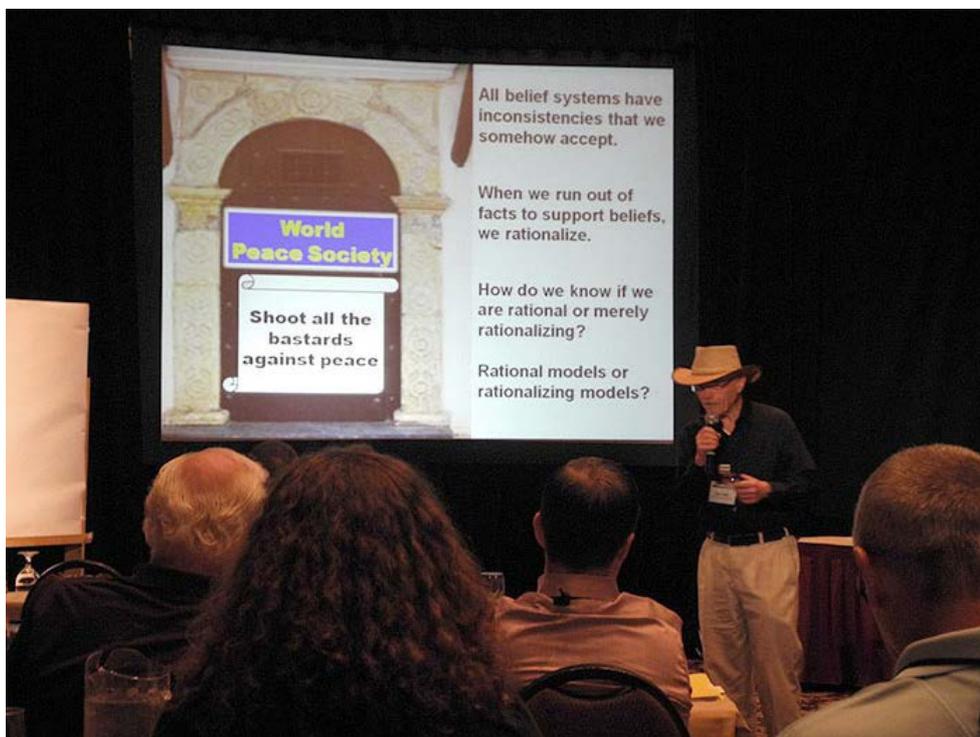
Но, довольны истории и музеев – пора отправляться на COFES – на встречу с будущим инженерного ПО.



Впрочем, удалось выкроить один день и съездить посмотреть на Гранд-Каньон. На фотографии: вид на реку Колорадо и Гранд-Каньон из нижней точки [Bright Angel Trail](#): 13 км вниз, 13 км вверх, 1300 метров перепад высот, 9 часов на всю дорогу. Дирекцией ЛЕДАСа решено: следующий, кто поедет на COFES, берет на себя обязательства сделать аналогичные фотографии.

Часть 2. COFES - 2013

У каждого конгресса COFES есть собственная тема, которая пронизывает все обсуждения. В этом году акцентом была «Design for Resilience in Products and Strategy», что, с некоторой натяжкой, можно перевести как «Проектирование для гибкой адаптации к изменениям в продуктах и стратегии». Короче говоря: стабильность – это, наверное, хорошо, но мы должны понимать, что ее не существует на сколько-нибудь долгом отрезке времени. Чтобы комфортно жить, оставаться конкурентоспособными, быть готовым к катаклизмам – экономическим и природным - необходимо развивать в себе, своих продуктах и бизнесе, гибкость, устойчивость и способность к постоянной адаптации.



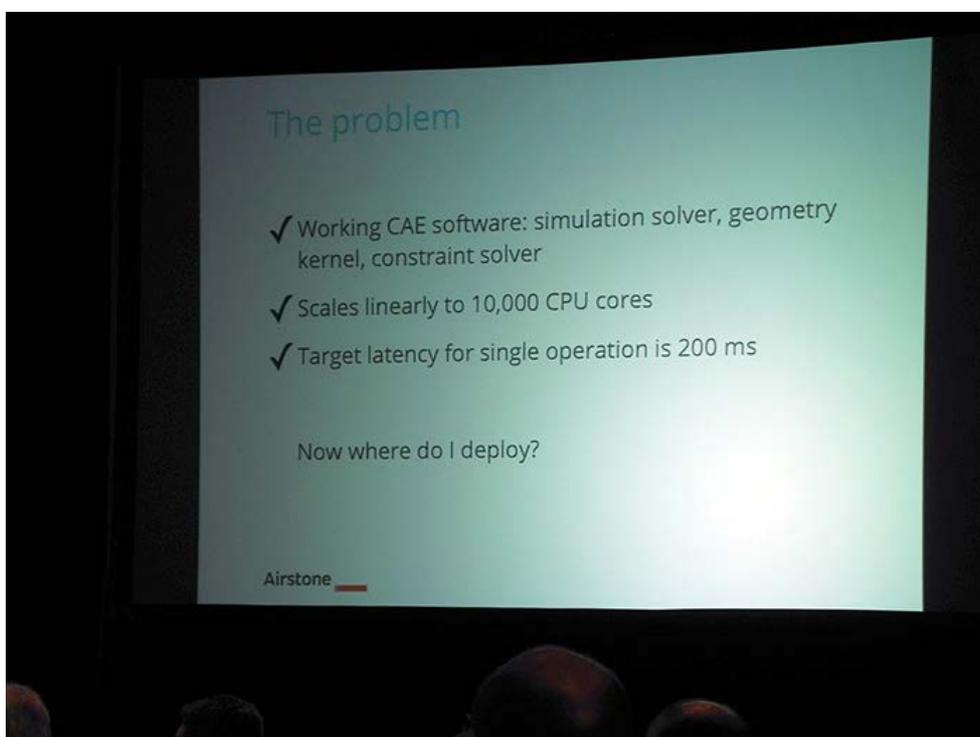
Традиционно COFES начинается с симпозиума «Design and Sustainability» (Проектирование и Устойчивость). На фотографии: Robert “Doc” Hall привлекает внимание к знаменитой проблеме противоречивых утверждений: «давайте во имя мира расстреляем всех негодяев!».



Брэд Хольц делится результатами текущих исследований [Cyon Research](#). Презентация – полусекретная, поэтому фотографии презентации делать не рекомендуется.



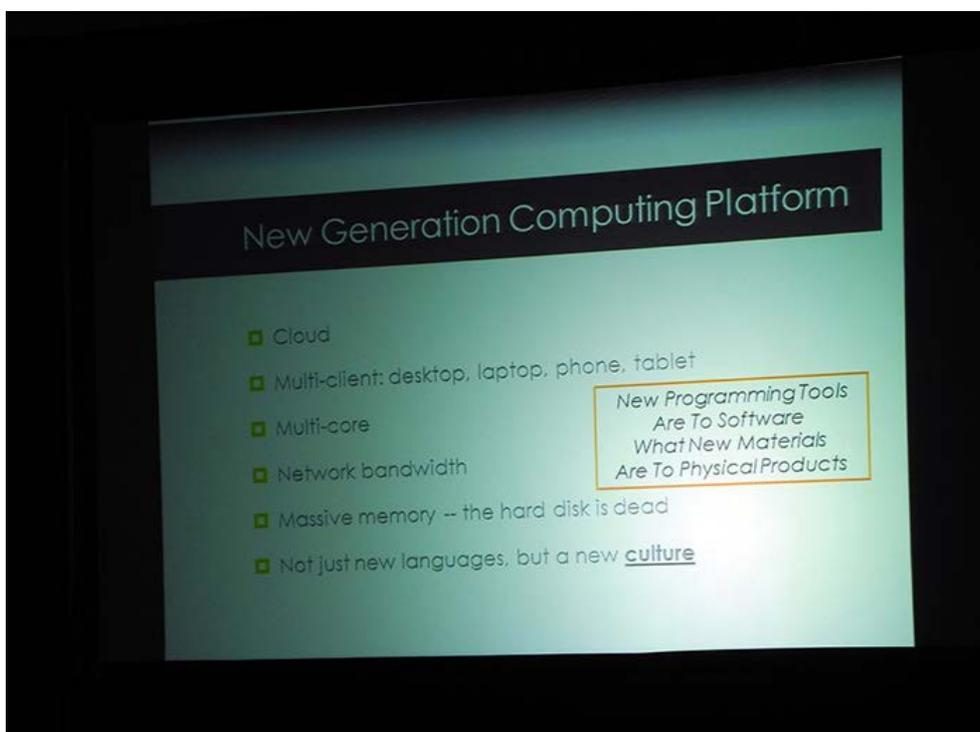
[Майкл Риддл](#), знаменитый автор первой версии [AutoCAD](#), докладывает о том, как он видит новые парадигмы в программировании: объекты, потоки, организация многопроцессорных вычислений... Признаться, раньше, в академической среде, я слышал похожие идеи и концепции. Может быть, настал их час?



Кай Бэкман, основатель TinkerCAD (облачного CAD-приложения), а теперь – нового стартапа Airstone, рассказывает о проблемах выбора серверов и суперкомпьютеров для массивных приложений геометрического моделирования и инженерного анализа.



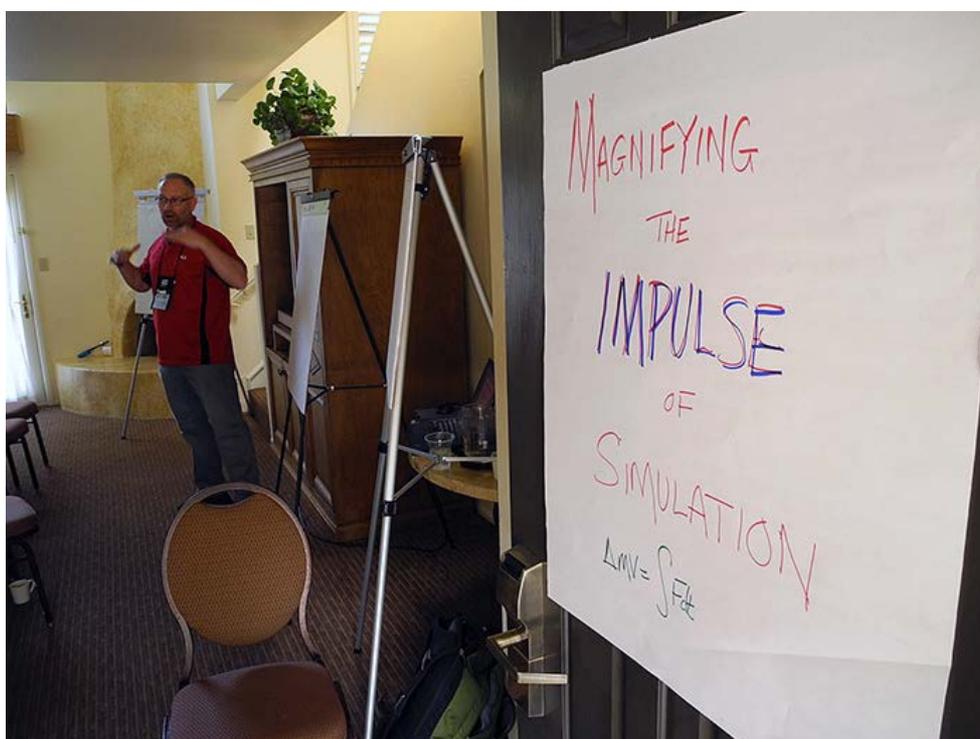
[Джон Хирштик](#), знаменитый основатель SolidWorks, а теперь – основатель стартапа Belmont Technologies, рассказывает о новой культуре программирования. Если раньше создание программного обеспечения напоминало сингапурское метро, то теперь, видимо, надо иметь дело с джаз-оркестром. Зачем нужны ноты, если можно импровизировать? Зачем руководство программиста, если есть исходный код?



Новые инструменты программирования - то же самое, что и появление новых материалов для физических изделий. Необходимо учитывать современные реалии: облако, множество различных клиентов (десктоп, планшетник, телефон), большие объемы памяти.



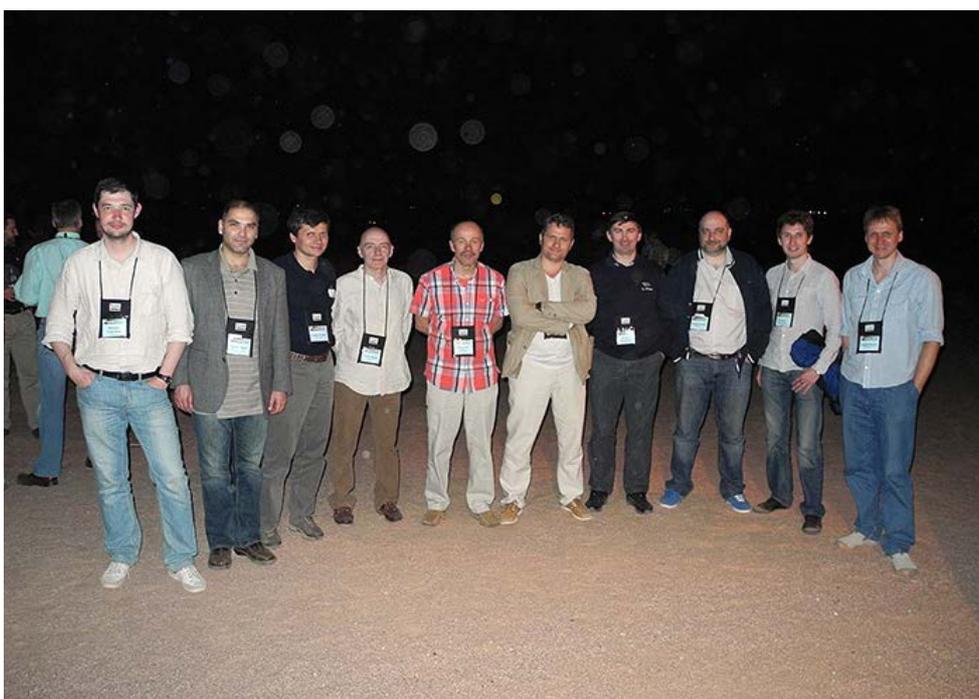
Зандер Роуз, The Long Now Foundation, начинает свою рассказ о проекте [«The 10 000 Clock»](#) (монумент, построенный в скале в западном Техасе), с цитирования знаменитого нобелевского лауреата Р.Фейнмана: «Мы находимся в самом начале эпохи человечества...». Должен признаться, презентация была настолько захватывающей, что я практически забыл сделать фотографии... Так что рекомендую сделать очное посещение "часов" в западном Техасе.



Пожалуй, это единственная математическая формула, которую я увидел на COFES. Хотя все дискуссии ведутся о будущем инженерного софтвера, и большинство участников имеют серьезный математический и инженерный бэкграунд, общаться всё же предпочитают на уровне идей, без лишнего погружения в детали реализации.



[Эван Ярес](#) проводит технологический брифинг о формировании ценовой политики ПО. Кстати, в последнее время [Эван интересуется российским рынком САПР](#). Будем надеяться, что скоро он сопоставит и российские цены с мировыми.



Российская делегация на COFES состояла из рекордных 9 человек. А имя Сергей стало одним из самых популярных.

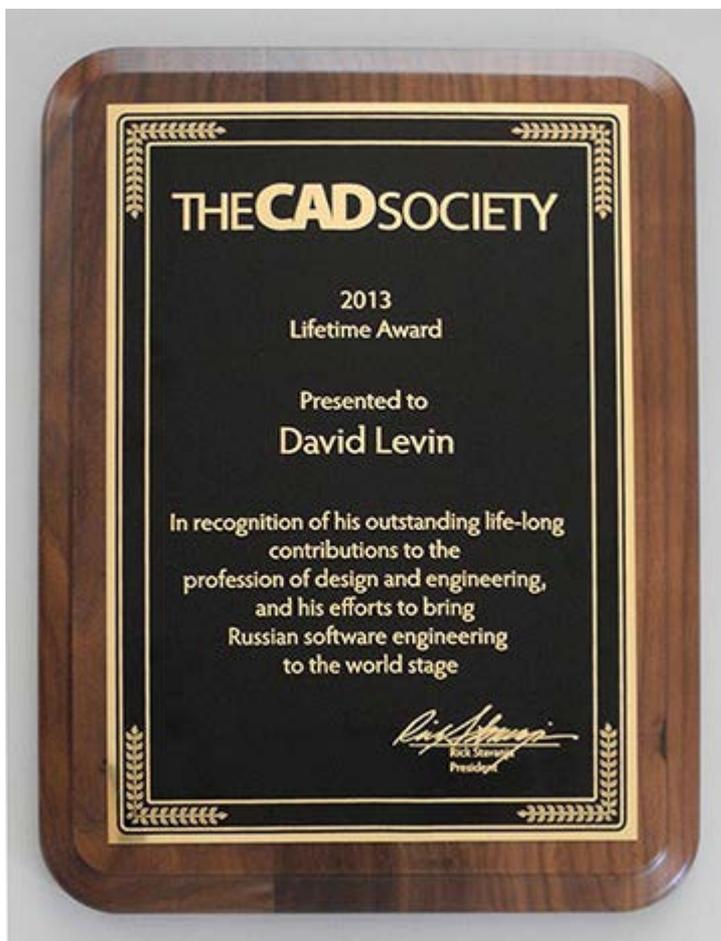
Слева направо: Николай Снытников (ЛЕДАС), Давид Сегал (Dassault Systemes Enovia), Сергей Козлов (Топ Системы), Дмитрий Попов (Нанософт), Александр Голиков (АСКОН), Максим Богданов (АСКОН), Сергей Кураксин (Топ Системы), Сергей Евсиков (АСКОН), Анатолий Вершинин (Фидесис), Сергей Биколов (Топ Системы).



Доклад Эстер Дайсон: «Когда исключения становятся правилом». Эстер имеет тесные связи с Россией (в том числе, была инвестором Яндекса). Хотя сам доклад занял у нее не более 20 минут, вопросы к Эстер были практически неиссякаемы. «Российские инженеры – это инженеры в квадрате, а американские продажники – это продажники в квадрате», - со знанием дела сообщила Эстер.



Финальная церемония награждения CAD Society Award. На сцене – Marie P. Planchard, директор образовательных программ DS SolidWorks, победитель в номинации CAD Society Community Leader.



Давид Левин, основатель компании ЛЕДАС и главный редактор портала isicad, получает CAD Society Lifetime Award. Подробнее об этом – [здесь](#).



На COFES нет конкурентов. Есть специалисты, которые в дружелюбной обстановке ведут дискуссии на интересные им темы. (На фотографии: руководители компаний [АСКОН](#), [Топ Системы](#), [Нанософт](#)).



Закат в арizonской пустыне.

28 апреля 2013

На крупном всесибирском форуме САПР был представлен опытом ANSYS и ЛЕДАС

Иван Рыков



Двухдневный форум, организаторами которого являются Технопарк Новосибирского Академгородка, Правительство Новосибирской области и Сибирское Отделение РАН, позиционируется как уникальная открытая площадка, где раз в два года в течение двух дней возможно прямое взаимодействие всех заинтересованных участников ИТ индустрии, от студентов и ИТ специалистов до ректоров и директоров ведущих ИТ компаний, от среднего бизнеса до корпораций и правительства.

Первый день был посвящен пленарным докладам, которые участники прослушали в Большом зале Дома Учёных.



Доклады были посвящены разнообразной проблематике в сфере информационных технологий, такие как: обеспечение информационной безопасности при разработке для государственных органов,



сравнение экономики разработки массовых игр и «нишевых» симуляторов и тренажеров,



и перспективы развития отрасли геоинформационных систем.



Вторая половина дня была посвящена проведению круглых столов «Юридическое оформление отношений с разработчиками и заказчиками программного обеспечения» и «Инновационные территориальные кластеры: институты развития и механизмы частно-государственного партнерства в реализации ИТ-проектов» в здании технопарка.

Второй день конференции был посвящен работе тематических секций, проходивших в здании технопарка, в знаменитых «башнях-гусях».



Представитель компании [ЛЕДАС](#) посетил секцию «Наукоёмкое программирование и прикладное математическое моделирование, программная инженерия», где выступил с докладом об особенностях разработки наукоёмкого инженерного ПО. В докладе раскрывался тезис о том, что успешные разработчики инженерного ПО должны сочетать отличную математическую подготовку с

поставленными и отлаженными промышленными процессами. Тезис был проиллюстрирован примерами проектов из истории ЛЕДАСа, такими как геометрический решатель [LGS](#), [Российское Геометрическое Ядро](#), а также модуль автоматизации раскроя листового материала для компании [Jetcam](#).



На секции было представлено 15 докладов, которые можно условно поделить на четыре части. Инженерная часть была представлена докладами ЛЕДАС и CADFEM (российский дистрибьютор [ANSYS](#)).



Три доклада (сотрудников ИВМиМГ Марченко и Родионова, а также сотрудника МГУ Роганова) были посвящены проблемам разработки параллельных программ для суперкомпьютеров.



(Марченко рассказывает о применении программного проекта PARMONC)



(Родионов отвечает на вопросы о моделировании вычислений на большом числе процессоров)

Три доклада о связи математики и вычислительных технологий сделали представители Института Математики СО РАН. Академик С. Годунов рассказал о проблемах современных вычислительных пакетов, не способных посчитать собственные числа небольшой матрицы.



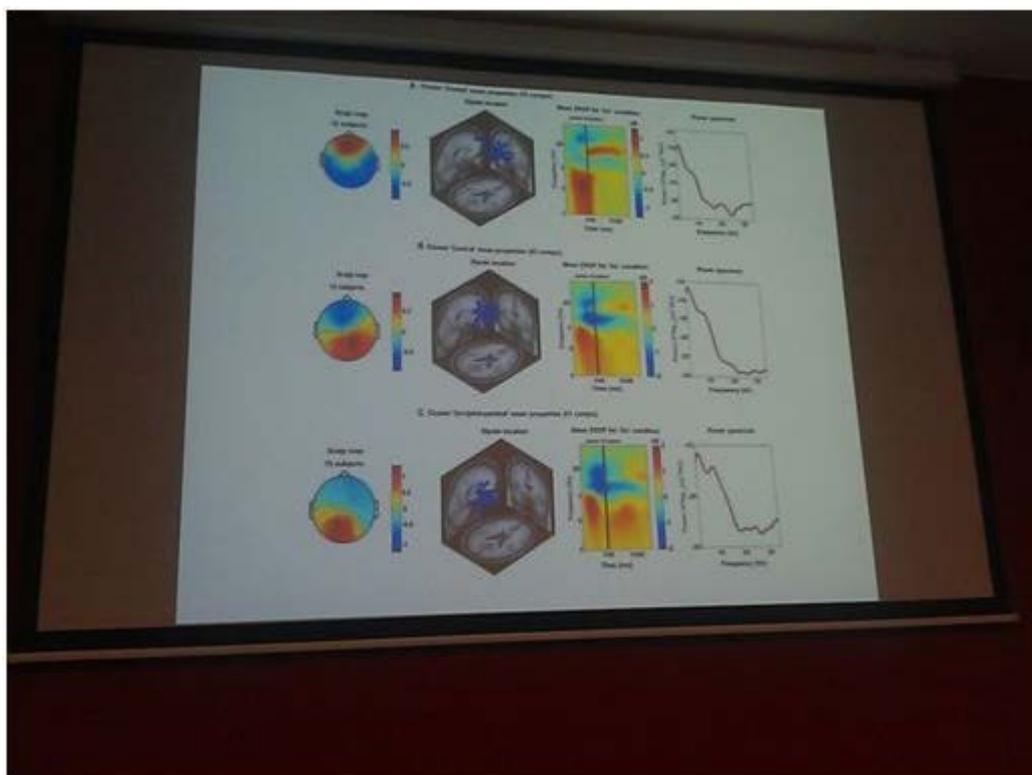
Для решения подобных проблем, связанных с устойчивостью вычислений, в стенах ИМ СО РАН разрабатывается продукт GALA, о котором рассказала научный сотрудник института Э. Бибердорф. Член-корреспондент С. Кабанихин рассказал о продвижениях в области обратных задач, ставших возможными лишь с появлением компьютеров.



Наиболее обширно была представлена тема биоинформатики и информатики в медицине. Сотрудник ИЦиГ Деменков рассказал о проекте по извлечению семантических связей из базы статей и рефератов.



Сотрудники «НИИ физиологии и фундаментальной медицины» СО РАМН сделали доклад о разработках для диагностики и лечения психосоматических проблем.



Сотрудники компании «Унипро» сделали два доклада о своей разработке - среде анализа генома UGENE.



Есть наработки на тему анализа генома и у сотрудников ИСИ СО РАН. О них рассказал Д. Штокало.



К этой группе докладов можно отнести и доклады технического директора компании «Здоровье Онлайн» А. Колонина и преподавателя НГУ и соучредителя стартапа по анализу данных для медицины Е. Павловского.

В перерывах между докладами участники конференции приглашались на верхний, 13-ый этаж башни технопарка на кофе-брейки.



Во время отдыха можно было посетить выставочные стенды партнеров конференции.



Роль геометрического ядра в 3D печати



Владимир Малюх

Трёхмерная печать или, вернее, технологии аддитивного производства в последние годы переживают период бурного развития. Цены на сами устройства падают, расширяется ассортимент используемых материалов, растёт точность изготовления деталей. И, если ещё менее десяти лет назад вполне успешно обходились описанием геометрии в виде простейшего формата [STL](#), то сегодня его возможности становятся явно недостаточными. В первую очередь не устраивает низкая точность описания геометрии в виде триангулированной сетки. Поэтому многие пакеты MCAD уже содержат встроенные функции подготовки данных для 3D печати, в которых задействованы функции их геометрических ядер. Давайте рассмотрим подробнее значение некоторых из этих функции для аддитивного производства.

Нахождение пересечения кривых и поверхностей

Эта функциональность является просто обязательной для подготовки данных для 3D печати, т.к. она является послойным процессом, следовательно, необходимо построить сотни, а то и тысячи сечений будущей детали горизонтальными плоскостями. От надёжности и точности этих алгоритмов зависит качество изготавливаемого изделия.

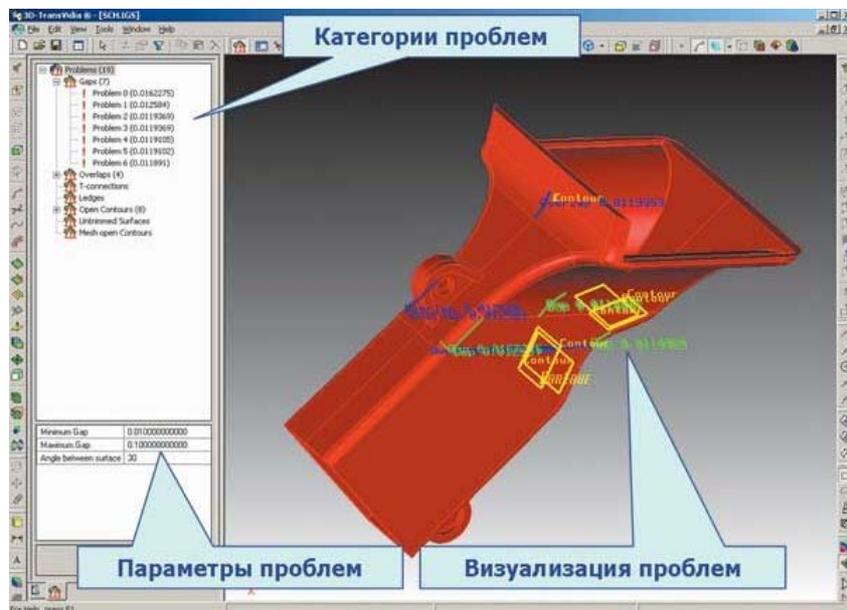


Импорт и экспорт данных из форматов других ядер и нейтральных форматов

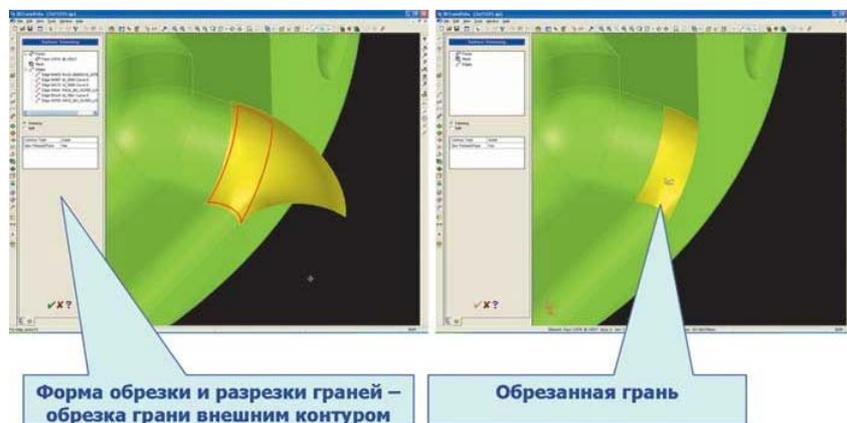
Зачастую заранее неизвестно, в какой именно системе будут спроектированы детали будущего изделия. Нередко различные компоненты создаются в разных системах, стандартные детали могут быть получены из открытых каталогов. Как правило, для такого обмена данными используются нейтральные форматы, такие как [IGES](#) и [STEP](#). Качественный импорт и экспорт геометрии в эти форматы является залогом успеха при подготовке данных для изготовления деталей на 3D принтерах.

Нахождение и исправление ошибок в импортированной геометрии

Несмотря на все ухищрения разработчиков САПР, случается, что при процедуре трансляции данных они искажаются, либо вообще частично теряются – пропадают отдельные вершины, ребра и грани, в геометрии появляются недопустимые лакуны. Для их устранения геометрическое ядро должно включать в себя функции диагностики и «лечения» дефектов.



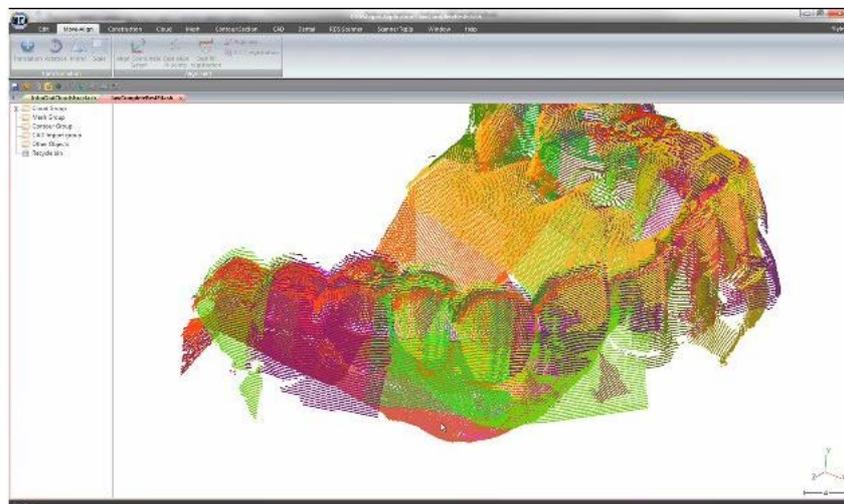
Диагностика дефектов геометрии в пакете 3D TransVidia.



Исправление дефектной грани в пакет 3D TransVidia.

Восстановление геометрии по данным 3D сканирования

В ряде отраслей применения 3D печати исходные геометрические данные получают не методом их проектного моделирования, а путем 3D сканирования исходных объектов. Такая практика характерна, например, для ортопедии и стоматологии. В такой ситуации геометрическое ядро должно обладать возможностью восстановления геометрии из облака точек.

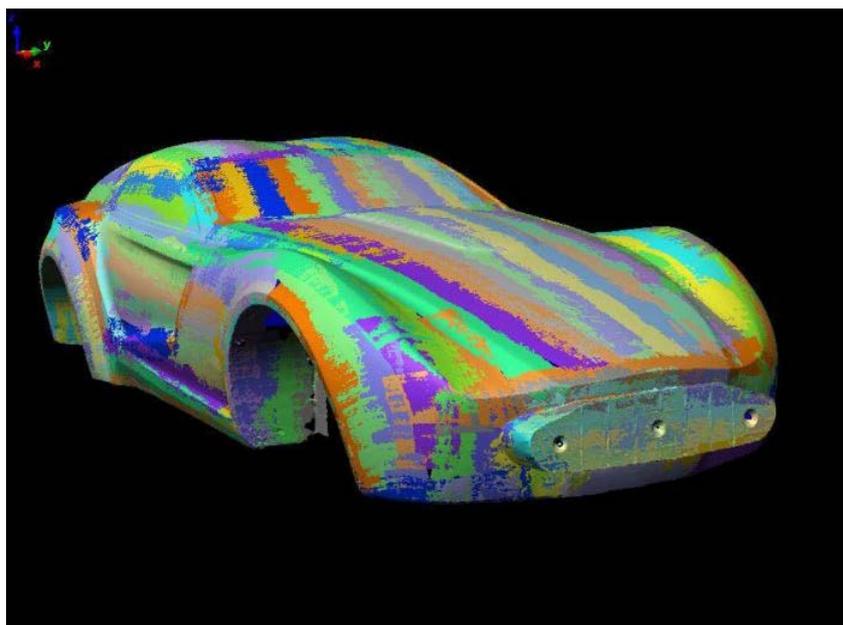


Восстановление геометрии нижней челюсти из облака точек

Аналогичную технологию используют и автомобильные дизайнеры для оцифровки геометрии пластилиновых масштабных моделей.



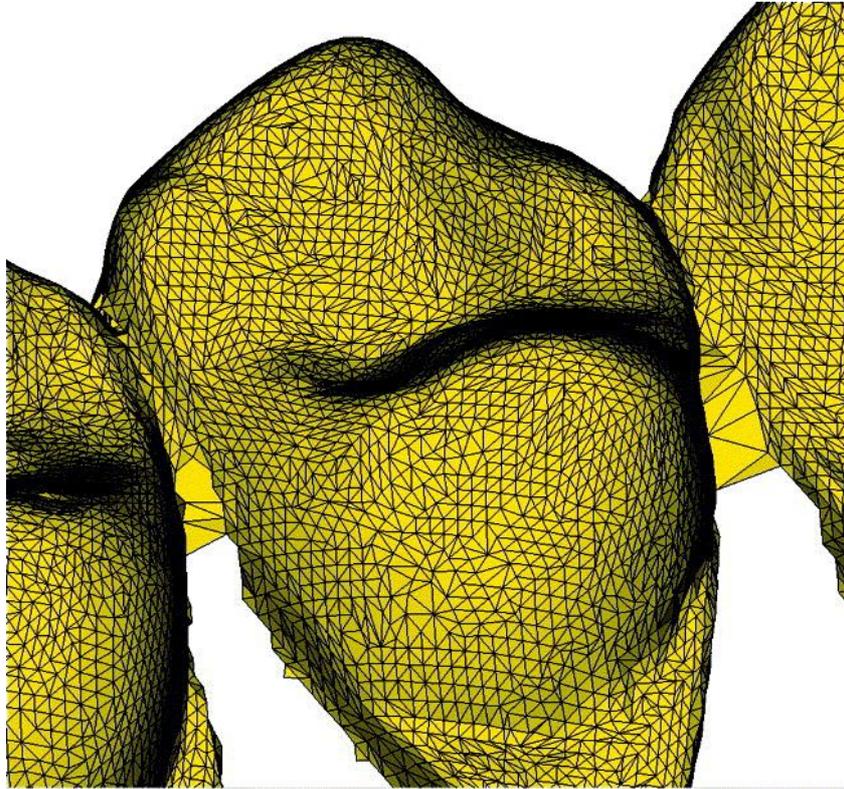
Исходная пластилиновая модель автомобиля



Восстановление геометрии автомобиля из облака точек

Триангуляция поверхностей

В ряде случаев необходимо передать данные для 3D печати стороннему изготовителю, имеющему нужное оборудование. В этом случае традиционно используют уже упомянутый формат данных STL, описывающий геометрию в виде аппроксимации триангулированной сеткой. Геометрическое ядро должно уметь создавать такую сетку с заданной точностью и без дефектных участков, тела должны оставаться сплошными.



STL-сетка стоматологического протеза

Заключение

Как видно из приведенных выше примеров, роль геометрического ядра в подготовке данных для 3D печати очень важна, ряд его функций, ранее считавшихся дополнительными, являются фактически ключевыми для этой технологии.