

№ 120

07' 2014

Ваше окно в мир САПР

[www.isicad.ru](http://www.isicad.ru)

isicad.ru



Сыграем?

От редактора. Как вы поступите с подаренными вам миллиардами долларов на развитие САПР? <i>Давид Левин</i> .....	3
Обзор новостей за июль. Пополнение в клубе миллиардеров — <i>Николай Снытников</i> .....	6
Проектирование с Tekla — <i>Павел Храпкин, «Бюро ESG»</i> .....	11
Информационное трехмерное проектирование промышленных объектов на основе российских технологий: итоги, мнения, прогнозы.....	17
Марина Король и её «Конкуратор»: Как организовать управление BIM.....	23
В 2015 году Dassault решит все проблемы реализации PLM в облаках.....	26
Вновь о моделировании, информации, зданиях — <i>Евгений Ширинян</i> .....	28
Использование трехмерного сканирования и печати на различных стадиях жизненного цикла кораблей и судов — <i>Вадим Лоскутов</i> .....	31
Autodesk уже не считает PLM кучей дерьма. А как насчёт 3DEXPERIENCE? <i>Подготовил Давид Левин</i> .....	36
Роль и место BIM в развитии крупных производственных корпораций России <i>Аркадий Казанцев</i> .....	47
Экспресс-анализ технологичности изделий в программном комплексе SolidWorks <i>Дарья Миллионщикова, SolidWorks Russia</i> .....	60
Работа с партнерами в области САПР — это джаз. Интервью с <i>Леонидом Шугуровым</i> .....	64
Столпы САПР-индустрии в 2014 — <i>Чэд Джексон</i> .....	69
Кто из поставщиков CAD крупнее, чем представители Большой Четверки? — <i>Ральф Грабовски</i> .....	72
Building Information Modeling: Где будем ставить скобки? — <i>Марина Король</i> .....	74
САПР в облаках: обещания и реальность — <i>Роберт Грин</i> .....	84
Куда идем мы с Пятачком, или как сдать BIM государству безболезненно? <i>Александр Волков</i> .....	88
Ренессанс на рынке CAD — <i>Подготовил Дмитрий Ушаков</i> .....	96
Социальные аспекты модернизации сложных производственных систем: фактор героев <i>Аркадий Казанцев</i> .....	98

31 июля 2014

## Как вы поступите с подаренными вам миллиардами долларов на развитие САПР?



**Давид Левин**

Все мы знаем трогательных идеалистов, презирающих демонстрируемое мировыми лидерами САПР топтание на месте и зовущих нас к настоящим прорывам: нажал кнопку – и задача решена без вмешательства человека... К сожалению, такие идеи я изжил в себе очень много лет назад (пожалуй, слишком рано), так что сейчас речь не об этом.

Недавно, готовя интервью с руководителем одного из лидеров отечественного рынка САПР, редакция isicad.ru задала вопрос: как ваша компания поступила бы с подаренной ей большой суммой – например, в размере годового бюджета? Отвечающий нам CEO ответил с трезвой взвешенностью и с разумной осмотрительностью, каковая и должна характеризовать грамотного руководителя, ответственного перед строгими акционерами.

С другой стороны, в последние недели на портале isicad.ru появилось несколько публикаций, в которых сопоставлялось положение и перспективы развития традиционных и не совсем традиционных лидеров мирового рынка инженерного программного обеспечения. Например, такие статьи:

- [Кто из поставщиков CAD крупнее, чем представители Большой Четверки?](#)
- [Столпы САПР-индустрии в 2014](#)
- [Autodesk уже не считает PLM кучей дерьма. А как насчёт 3DEXPERIENCE?.](#)

В предисловии к последней из упомянутых статей я написал, что «по большому счёту, «универсальные» САПР-PLM-вендоры с доходом в интервале 1-3 миллиарда долларов разными путями и ритмами, а также, используя разные этикетки и приёмы маскировки, неизбежно интересуются и занимаются примерно одним и тем же». В моих словах – не ирония, не критика, а вопрос: может ли какой-то солидный, уважаемый вендор инвестировать в нечто совершенно новое? Или же макро-стратегия поведения лидеров диктуют (1) наблюдение за конкурентами, (2) наблюдение за глобальными трендами рынка в целом и (3) маркетинг? Стоит добавить еще (4) внутренние вызовы совершенствования существующих отраслевых решений, которые время от времени сталкиваются с ресурсными, организационными и прочими кризисами.

Кстати, о глобальных и очень глобальных трендах, которыми еще сравнительно недавно увлекались и отечественные аналитики. Рекомендую вспомнить или познакомиться, например, со статьями [«Пять главных трендов в ИТ и их влияние на рынок САПР»](#), [«Революция в САПР неизбежна и она уже началась»](#) и [«Как в 2013 году агентству McKinsey видятся десять глобальных трендов в развитии и применении информационных технологий»](#).

С учетом факторов (1) – (4), какими направлениями обязательно будут заниматься лидеры?

Нет сомнений – все будут заниматься облаками.

Интернет вещей – обязательно. Некоторые эксперты справедливо удивляются, почему

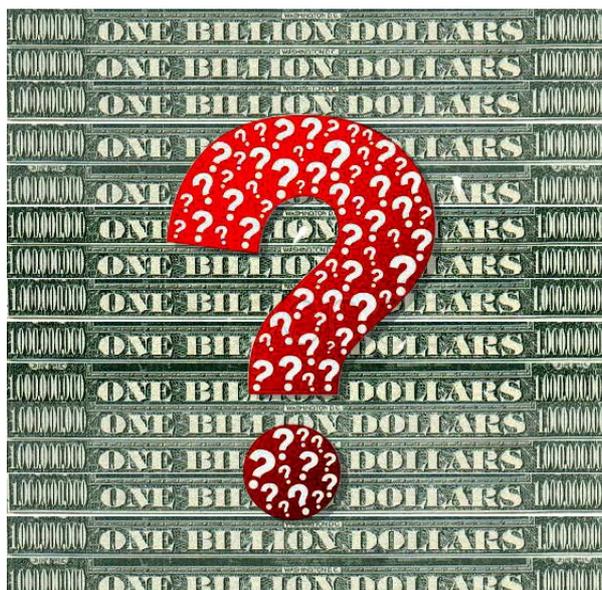
Autodesk что-нибудь не прикупит и не объявит о своем лидерстве в этой сфере? Siemens PLM просто ждет, когда Siemens AG встроит соответствующие чипы в свои пылесосы, чайники, стиральные машины и пр. Или это уже произошло?

3D-печать никого не минует. Autodesk вряд ли получит непосредственную финансовую выгоду от своего собственного принтера и платформы ([Autodesk начинает революцию в сфере 3D-печати](#)), но принятое решение – однозначно правильное: (2), (3) и, вероятно, (4) по отношению к общемировому manufacturing. Кстати, опять же Siemens AG, тот же Oracle, не говоря уже об HP, еще могут заняться 3D-печатью круче, чем Autodesk.

А как насчет совершенствования базового инструментария: MCAD, по-настоящему системного BIM, геометрических ядер, прямого моделирования, широкого использования аппаратных возможностей поддержки параллельной обработки данных....? Думаю, что здесь шансов на прорывы со стороны лидеров мало: все это плохо удовлетворяет факторам (1) – (3) и не слишком стимулируется давлением (4).

Насколько можно судить, прогресс и инновации всегда были основаны на идеях, творчестве, а не на полученных очень больших деньгах или корпоративной дисциплине. Большие деньги или строгая организация могут решающим образом помочь воспроизведению и адаптации чьих-то уже известных идей и инноваций, но вряд ли способны обеспечить рождение чего-то по-настоящему нового. Между прочим, возникает вопрос: а известны ли вообще случаи возникновения по-настоящему революционных технологических идей в очень крупных организациях уровня транснациональных компаний, красочно представленных в [одной их самых заметных статей июля](#)?

И все-таки меня интересует вопрос: что вы как таковой (таковая) или в роли руководителя мощной российской или международной САПР-компании сделали бы для порождения чего-то по-настоящему нового, получив в полное свободное распоряжение практически неограниченную сумму? Из всего вышесказанного следует, что, например, поглощение конкурентов смысла не имеет: никто из них пока не придумал ничего революционного.



Мне нравится прикалываться по поводу особенно знакомых мне лидеров, этим я и закончу...

Autodesk мог бы поставить по несколько штук своих 3D-принтеров в каждую деревню планеты (включая Россию, если разрешат) и по этому поводу устроить мировое просветительское турне той или иной евангелистки-блондинки (с батальоном охраны) или даже – самого Карла Басса.

Что касается DS, рекомендую Бернару Шарлесу на выделенные ему мной сколько-потребуется-миллиардов открыть во всех столицах мира оперные театры «3DExperience» с репертуаром, определенным самим Шарлесом, а в особых случаях – с его вокальным участием.



PS. На всякий случай, напомним десять трендов вышеупомянутого McKinsey:

1. Включение деятельности компаний в социальную матрицу
2. Использование больших объемов внешних данных и их продвинутый анализ
3. Оснащение всех окружающих нас предметов связью с интернетом
4. «Услуги» становятся все более распространенным средством поставки решения
5. Автоматическая обработка знаний
6. Вовлечение в сети еще трех миллиардов жителей Земли
7. Комбинирование цифрового мира с физическим
8. Демонетизация моделей бизнеса на основе поддерживаемого интернетом упрощения, персонализации пользования, а также freemium-схем бизнеса
9. Трансформация процессов купли-продажи на фоне развития электронной коммерции
10. Преобразования в области работы правительств, в здравоохранении и образовании.

По вопросам размещения рекламы обращайтесь по адресу [info@isicad.ru](mailto:info@isicad.ru).

## Пополнение в клубе миллиардеров

Обзор отраслевых новостей за июль: Hexagon - #5, будут ли открыты исходные коды NX и CATIA, жаркие BIM-дискуссии и многое другое



**Николай Снытников**

Полтора года назад [в одной из заметок](#) мы уже обращали внимание на консолидацию рынка CAM и создание компании Vero Software, объединившей под своим брендом несколько ключевых игроков и ставшей крупнейшим поставщиком CAM-решений. Уже тогда было понятно, что данный актив инвесторы предназначают для продажи. Причем одним из наиболее вероятных покупателей называлась корпорация Autodesk, к тому моменту истосковавшаяся без собственного полноценного CAM подразделения.

Однако, взвесив все за и против, руководство Autodesk предпочло выбрать альтернативный вариант — [покупку компании Delcam](#), схожей по размерам и обороту (около \$75 млн. в год у Delcam против \$80 млн. у Vero).



Развязка этой истории произошла неделю назад — Vero Software нашла новый дом в шведском концерне Hexagon, мировом лидере в области производства измерительных приборов. Сама эта сделка интересна тем, что буквально несколько лет назад Hexagon не был заметным поставщиком ПО — вплоть до того момента, пока в 2010 году не [приобрел Intergraph за 2 миллиарда долларов](#) (Intergraph на тот момент зарабатывал около \$800 млн. в год). И вот теперь, с учетом четырехлетнего роста выручки Intergraph и годового оборота Vero, Hexagon уверенно перешагнул миллиардную планку и присоединился к клубу крупнейших поставщиков САПР/PLM.

Таким образом, пятерка лидеров — компаний, зарабатывающих на продажах ПО и сопутствующих услугах более 1 миллиарда долларов — стала выглядеть следующим образом:

1. Dassault Systemes (Франция), \$2.6 млрд.
2. Siemens PLM Software (Германия), более \$2 млрд.
3. Autodesk (США), \$2.3 млрд.
4. PTC (США), \$1.3 млрд.
5. Hexagon/Intergraph (Швеция), более \$1 млрд.

(Компания Siemens PLM, являясь структурным подразделением Siemens AG, не публикует данные о доходах. Однако в [прошлом году интервью isicad.ru](#) Чак Гриндстафф, руководитель Siemens PLM, дал понять, что доходы возглавляемой им компании немного меньше доходов DS и больше доходов PTC.)

Судя по всему, шестым полноправным членом клуба готовится стать ANSYS, поставщик CAE и CAD решений, имеющий все шансы преодолеть миллиардный рубеж к началу 2016 года. Впрочем, если говорить не только о продажах программного обеспечения PLM, то окажется, что в клуб лидеров надо бы включить SAP, Oracle, Trimble, 3D Systems... Подробнее на эту тему — в заметке Ральфа Грабовски [Кто из поставщиков CAD крупнее, чем представители Большой Четверки?](#)

Короче говоря, понятно, что развитие рынка PLM уже давно определяется не только «традиционными» лидерами и требованиями их клиентов, но и рядом других компаний, с мнением и планами которых нельзя не считаться.

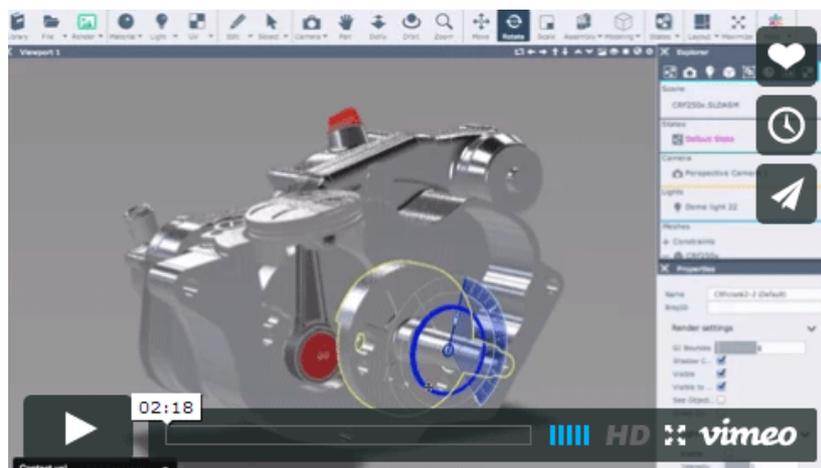
## Стратегии, новые технологии и их финансовая материализация

В июле мы опубликовали несколько аналитических статей и технологических анонсов, знакомство с которыми будет явно полезно всем, кто интересуется вопросами развития отрасли:

- [Столпы САПР-индустрии в 2014](#): Чэд Джексон, главный аналитик консалтинговой фирмы Lifecycle Insights, делится мнением о направлениях развития Dassault Systemes, Autodesk, PTC и Siemens PLM.
- [В 2015 году Dassault решит все проблемы реализации PLM в облаках](#): Олег Шиловицкий изучает презентацию Доминика Флорака, руководителя R&D подразделения DS.
- [Autodesk уже не считает PLM кучей дерьма. А как насчёт 3DEXPERIENCE?](#): название статьи говорит само за себя. Речь идет о векторах развития Autodesk и Dassault Systemes и их сравнительном анализе.
- [Ренессанс на рынке CAD](#): Дмитрий Ушаков анализирует квартальные показатели Dassault Systemes и PTC, ставшие практически сенсационными. И дело здесь вовсе не в рекордных показателях обеих компаниях, а в неожиданном и одновременном росте продаж CAD решений (CATIA и Creo).
- [DS создает бренд BIOVIA](#): в дополнение к уже существующей IA-линейке из CATIA, ENOVIA, DELMIA, GEOVIA и др. у DS появляется BIOVIA, созданная на основе решений Accelrys, предназначенных для управления научными инновациями в биологии с смежных дисциплинах и приобретенных в этом году за полмиллиарда евро.
- [NVIDIA GRID поможет получить удаленный доступ к мощным графическим ускорителям](#): даже в холодной тундре или открытом океане инженеры, проектирующие буровые вышки или крупные электростанции с помощью ПО Intergraph, смогут воспользоваться технологиями виртуализации графических ускорителей. Кстати, тестовая версия NVIDIA GRID [уже доступна в России, Украине, Беларуси](#).
- [Почему работа с партнерами в области САПР — это джаз](#): интервью с Леонидом Шугуровым, директором по работе с партнерами Autodesk в России и СНГ.
- [Пилот АСКОНа выходит в рейс](#): компания объявляет о старте продаж системы Pilot-ICE, нового решения АСКОН для управления проектированием и корпоративными данными проектной организации.
- [САПР в облаках: обещания и реальность](#): Роберт Грин, популярный блогер и консультант, резюмирует текущее положение дел с САПРом в облаке с точки зрения пользователей.

Кстати, говоря об облаках, можно упомянуть еще одну новость этого месяца: стала доступной бета-версия облачного приложения для моделирования кинематики. Приложение разработано компанией Lagoa, известной также инструментами облачного рендеринга, а ее основатель и CEO, Thiago Costa, уже успел сделать громкое заявление на конгрессе COFES в Аризоне, сообщив о планах своей компании по захвату рынка САПР: ["Что такое Solidworks, кроме как не интерфейс к Parasolid? Мы тоже используем Parasolid."](#)

И правда. Проводя банальную аналогию, можно что-то похожее вообразить и про успешно продаваемый автомобиль — подумаешь, ведь это всего лишь интерфейс к ДВС.



## Госдума определяет критерии «отечественности», а Минкомсвязи просит предоставить исходные коды

Патриотическая риторика последних месяцев и очередные экономические санкции последних дней очевидным образом способствуют интересу к вопросам импортозамещения и возможности (не)использования импортного ПО (см. также обзор и комментарии к июньскому обзору [Сколько стоит импортозамещение в САПР?](#)).

Какие продукты считать отечественными? Сколько инвестиций потребует импортозамещение? Целесообразно ли импортозамещать, скажем, SolidWorks, на Компас или T-Flex, если все три САПРа не смогут работать без операционной системы Windows, а SolidWorks и T-Flex к тому же основаны на одном геометрическом ядре?

Как выясняется, этими вопросами всерьез заинтересовались и профильные комитеты Госдумы РФ. Некоторые подробности прошедших обсуждений можно найти [в статье CNews](#), а здесь приведу несколько критериев, по которым отечественные компании предполагается отличать от иностранных:

- доля иностранного капитала должна составлять менее 50%,
- необходимо ограничить объем использования сторонних неотечественных компонент в ПО (*интересно как: в строках кода, мегабайтах, объемах лицензионных отчислений или субъективной важности той или иной компоненты в конечно-пользовательском продукте?*)
- 75% доходов компании должны генерироваться за счет российских продаж.

Последний пункт выглядит особенно забавно: получается, что в «отечественности» может быть отказано тем российским компаниям, которые конкурентоспособны и успешно работают на мировом рынке.

Хотя все эти инициативы еще находятся на стадии законодательной проработки, использованием импортного ПО заинтересовались уже и в структурах исполнительной власти. Например, во время прошедшей на днях встречи главы Минкомсвязи с руководителями российских подразделений SAP и Apple, министр строго спросил у поставщиков — а готовы ли те отдать исходный код своих систем на экспертизу соответствующим органам РФ?

Ведь для министра очевидно: «те компании, которые раскрывают исходный код своих программ, ничего не скрывают, а вот те, кто не намеревается наладить сотрудничество с Россией в этом вопросе, могут иметь недеklarированные возможности в своих продуктах». Возможность того, что зарубежные компании всего лишь обеспокоены перспективой утечки их know-how и технологий (между прочим, стоимостью в миллиарды долларов и тысячи человеко-лет) в министерстве, похоже, не рассматривается.

Интересна реакция и самих поставщиков ПО. По [сообщению газеты «Коммерсант»](#), компания Apple (которая получает основные доходы за счет продаж своих продуктов частным лицам), вряд ли согласится. А вот SAP, имея 92% всей своей выручки в России за счет госзакупок (в абсолютном выражении это \$0.5 млрд.), может оказаться сговорчивее.

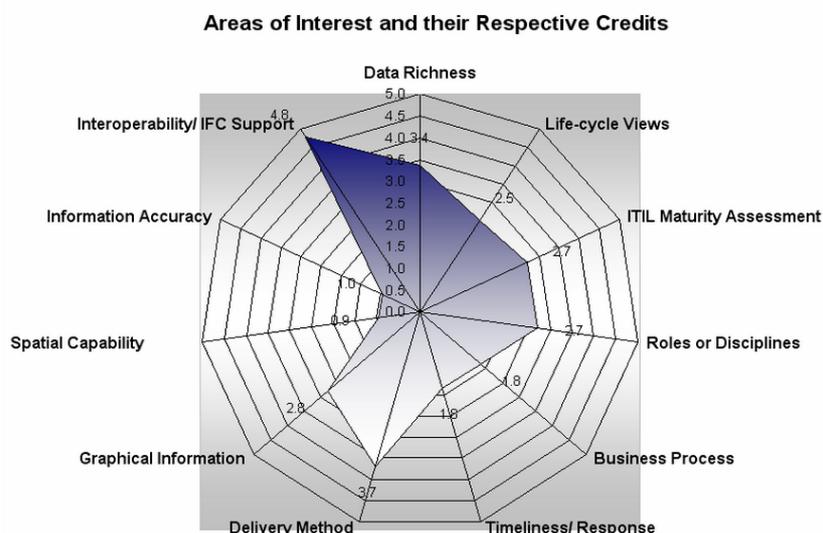
Конечно, возникает вопрос — а что будут делать Siemens PLM и Dassault, если и когда подойдет их очередь? Согласятся ли они открыть исходный код и внутренности NX, Parasolid, Teamcenter, CATIA и CGM? Или, может быть, они уже это сделали?

В качестве примера благонадежной компании в Минкомсвязи приводят Microsoft, которая уже более 10 лет [сотрудничает с ФСБ и ФСТЭК](#) и раскрывает исходные коды своей продуктовой линейки.

## ВІМ: от лингвистического и терминологического анализа к безболезненной инъекции государству

Жаркие дискуссии по насущным ВІМ вопросам не нуждаются ни в какой рекламе. В этом месяце они вылились в несколько конструктивных статей и обсуждений:

- [Вновь о моделировании, информации, зданиях](#)
- [Роль и место ВІМ в развитии крупных производственных корпораций России](#)
- [Building Information Modeling: Где будем ставить скобки?](#)
- [Куда идем мы с Пятчком, или как сдать ВІМ государству безболезненно?](#)



## Технологические истории успеха

И в заключение — несколько общепознавательных историй успеха.

В очередной раз Solidworks убедительно продемонстрировал, что является мощной системой общего применения и может быть использован в самых разнообразных областях: как при [проектировании авиационного технологического оборудования](#), так и [для моделирования пивных потоков](#) при создании оборудования для его розлива, не говоря уже об [экспресс-анализе технологичности изделий](#). Ну а тем временем в Москве создается [Сертификационный центр SolidWorks Corporation](#).

Что общего между Олимпийским стадионом Фишт в Сочи, стадионом "Казань-Арена" в Татарстане, самой высокой в мире телебашней или аэропортом Внуково? Это [использование ПО Tekla при проектировании](#).



Ну а об использовании технологий трехмерного сканирования и печати на различных стадиях жизненного цикла кораблей и судов можно узнать [в статье компании InterCAD](#).



## Проектирование с Tekla

**Павел Храпкин, «Бюро ESG», директор по развитию**

*От редакции isicad.ru: Компания «Бюро ESG» продолжает публикационную кампанию по подлинно широкому распространению информации о результатах своих проектов в сферах системной интеграции и консалтинга, ориентированных на области автоматизации процессов проектно-конструкторской деятельности в промышленном и гражданском строительстве, машиностроении, судостроении и приборостроении.*

*Публикуемую сегодня статью, которая появилась также в июньском этого года номере журнала «САПР и Графика», можно считать продолжением статьи [«Теперь вместе с Tekla»](#), опубликованной у нас в феврале текущего года.*

---

В статье рассматриваются особенности создания проектов с использованием одной из наиболее современных систем автоматизации проектирования Tekla Structures. Характерной чертой отечественных и зарубежных проектов, в которых использовалась Tekla, является высокая степень детализации, обеспечивающая возможность совместно использовать эту систему широкому кругу инженеров на всех этапах — от конструирования до изготовления и сооружения объекта.

### Самая высокая в мире телебашня

Один из наиболее амбициозных архитектурно-строительных проектов последних лет реализован в токийском районе Сумидаку — это самая высокая в мире (634 м) телекоммуникационная башня «Небесное дерево». Работы по проектированию начались в 2005 году, а к осени 2006-го основной проект был представлен генеральным подрядчиком — корпорацией Obayashi и архитекторами компании Nikken Sekkei. В фантастически короткий срок — за четыре года — удалось создать проект, сочетающий повышенную сейсмоустойчивость с технологической функциональностью, а к 2012 году сооружение башни было завершено.

До начала работы над проектом, специально для обеспечения высокой точности проектирования и последующего строительства, корпорация Obayashi реализовала внедрение системы 3D-проектирования Tekla Structures и BIM sight корпорации Tekla.



Телебашня «Небесное дерево» высотой 634 м (2012)

С использованием программного обеспечения Tekla выполнялся также ряд наиболее известных в мире отечественных проектов:

- олимпийский стадион «Фишт» в Сочи;
- аэропорт «Внуково»;
- стадион «Казань-Арена» (Татарстан);
- канатная дорога в Нижнем Новгороде;
- и многие другие.

В этой статье мы рассмотрим основные особенности проектирования с помощью программного обеспечения Tekla Structures, востребованного в упомянутых проектах, а также приведем комментарии их непосредственных участников.

Томоя Конэко, главный инженер проекта корпорации Obayashi, говоря о своих впечатлениях от Tekla BIM, отмечает: «Использование генеральными подрядчиками моделей, созданных производителями конструкций, — это новый уровень обмена информацией в строительной индустрии. Tekla Structures не только учитывает каждую деталь (от болтов до крупных отправочных марок), но и автоматически определяет вес всех позиций и их центры тяжести. Программное обеспечение Tekla BIM позволяет создавать модели с высокой степенью детализации, что делает его удобным для применения на строительной площадке. Несомненно, мы будем продолжать изучение возможностей BIM».

Константин Разногладов, инженер компании «Мостпроект», выполнявшей роль ведущего разработчика КМД и координатора проекта «Фишт», говорит: «Программное обеспечение

Tekla позволяет участникам проекта визуализировать конструкцию покрытия в 3D, что делает процесс работы над проектом более понятным и точным».

## Олимпийский стадион «Фишт» в Сочи



Олимпийский стадион «Фишт» был построен для проведения церемоний открытия, закрытия и награждения призеров XXII Олимпийских зимних игр. «Мостпроект» — российская компания, принимавшая непосредственное участие в его создании, специализируется на выполнении сложных проектов мостов и гражданских сооружений. «Мостпроект» тесно сотрудничает с производителем металлоконструкций — компанией «Курганстальмост».

Два инженера говорят об одном и том же: наиболее важным для них является детальность, точность и согласованность подразделений проекта. С точки зрения строителей, олимпийский стадион — это уникальный проект. Мало того что сами конструкции сооружения — огромные и сложные, любые недостатки и возможные задержки в строительстве сразу же могли стать известны миллиардам любителей спорта по всему миру.

Главной причиной усложнения узлов и соединений между элементами стали плавные, органичные формы металлических конструкций стадиона «Фишт». Стоит только увидеть, каковы размеры базовых конструкций и узлов, и сразу станет понятно, с какими проблемами пришлось столкнуться проектировщикам.

Специалисты компании «Мостпроект», начав решать задачу с моделирования, выяснили, что габаритные размеры уже разработанных узлов конструкции больше требуемых и не соответствуют условиям транспортировки. Поскольку все элементы конструкций были смоделированы в программе Tekla Structures, разработчикам проекта удалось в кратчайшие сроки переработать проблемные узлы, сделав их более компактными. Конструкции стадиона уникальны и включают множество нестандартных деталей. Инженеры из «Мостпроекта» получили возможность создавать собственные параметрические компоненты и детали. Программное обеспечение Tekla не только содержит библиотеки узлов и деталей, но и позволяет добавлять новые без использования программирования.

Вследствие сложности конструкции покрытия, а также в связи со сжатыми сроками заказ был размещен на нескольких заводах. Одной из причин выбора «Мостпроект» программного обеспечения Tekla явилась возможность наполнения модели производственной информацией и использования ее на всех этапах строительства.

«Вы можете выпустить проектно-конструкторскую документацию в виде чертежей, различных форм отчетов и точных спецификаций, — отмечает Сергей Бессонов, главный инженер компании «Мостпроект». — Но для верификации проектной информации и применения ее на

производстве производитель металлоконструкций «Курганстальмост» наряду с моделью Tekla также использовал роботизированный тахеометр от компании Trimble».

«Мы применяли Tekla Structures на всех этапах производства, благодаря чему существенно снизили временные расходы на утверждение изменений и координацию с другими заводами, — говорит Олег Моисеев, генеральный директор «Мостпроекта». — Временные рамки были очень узкими. Без Tekla было бы трудно реагировать на все изменения в проекте стадиона».

Модель Tekla также была использована для получения точных отчетов по материалам и создания файлов для металлорежущих станков, что оптимизировало закупку и резку металла. Итак, по словам участников сложных проектов, наиболее значимым фактором для них является возможность обеспечить тесное взаимодействие различных специалистов, их скоординированные действия на разных этапах проектирования и строительства сооружения. Однако наличие только информационной связи между различными подразделениями еще не является гарантией успеха. Необходима технология совместной работы в проекте. Особенностью Tekla Structures является относительная простота работы для проектировщика с предназначенными для включения в рабочую модель деталями и узлами проекта, которые подготовлены другими специалистами или даже на другом предприятии. Например, весьма сложная модель может содержать болтовые соединения, сварные швы для металлических конструкций, а также армированные железобетонные конструкции — как сборные, так и монолитные. Выпуск чертежей раздела КМ или КМД, КЖ или КЖИ происходит с меньшими, чем в других САПР, затратами «ручного» труда, вплоть до управления станками с числовым программным управлением непосредственно по рабочей модели в 3D.

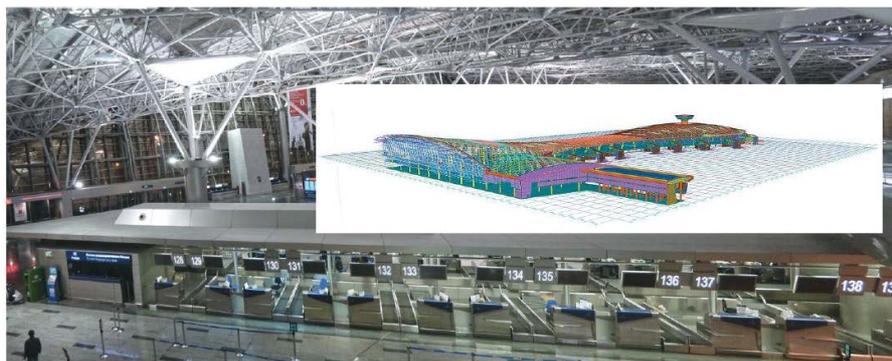
В нашей статье приведено еще несколько фотографий объектов и сооружений, где детальное и точное проектирование и изготовление неотделимо от столь же детального и точного изготовления отдельных узлов. Недаром в качестве системы автоматизации проектирования здесь было выбрано программное обеспечение Tekla Structures.

### Стадион «Казань-Арена» (Татарстан)

Вместимость 45 тыс. зрителей. Генпроект «Татинвестгражданпроект». Проектирование: «ЦНИИпромзданий» Поставщик: ТАТПРОФ (профили и системные решения для производства строительных конструкций из алюминия). Проект строящегося стадиона в Казани будет использован в качестве типового при возведении других спортивных объектов в городах России.



## Аэропорт «Внуково». Проект и сооружение



## Канатная дорога в Нижнем Новгороде

Тестовые испытания канатной дороги в Нижнем Новгороде прошли 2 декабря 2011 года. Дорога способна перевозить до тысячи пассажиров в час. Строительство канатной дороги «Нижний Новгород-Бор» было начато в 2010 году. Общая сумма вложений в строительство канатной подвесной дороги составила около 950 млн руб.

Зачастую на практике усилия отдельных групп специалистов разобщены. Чертежи передаются от одних специалистов другим, от конструкторов — производственным подразделениям или строителям в виде «плоских» чертежей, на бумаге или в формате PDF. Проблемы, выявленные на поздних этапах проектов, так называемые коллизии, при таком подходе приводят к дорогостоящим конструкторским доработкам, а то и к авариям.

Технология Tekla Structures заметно облегчает совместную работу проектировщиков — специалистов различных направлений, сокращая стоимость проекта и количество ошибочных проектных решений уже на ранних стадиях совместной работы.



## Строительство нового защитного укрытия (NSC — New Safe Confinement) в Чернобыле. Разработчик NOVARKA



Компания «Бюро ESG» на протяжении более чем 20 лет помогает внедрению систем автоматизации проектирования на предприятиях нефтегазодобычи, в атомной энергетике и судостроении, в химической промышленности и гражданском строительстве. Команда высококвалифицированных специалистов «Бюро ESG» обладает многолетним опытом оказания услуг по автоматизации проектных работ и глубокими знаниями предметной области. Узнать больше об опыте внедрения САПР на предприятиях заказчиков вы можете, прочитав материалы на нашем сайте по адресу: [www.esg.spb.ru](http://www.esg.spb.ru).



## Информационное трехмерное проектирование промышленных объектов на основе российских технологий: итоги, мнения, прогнозы

*17 июня 2014 года в отеле «Холидей Инн Сокольники» состоялась первая межотраслевая конференция «Информационное трехмерное моделирование промышленных объектов на основе российских технологий».*

Организаторами конференции выступили ЗАО «Нанософт» – официальный дистрибьютор линейки Model Studio CS и компания CSoft Development – ведущий российский разработчик ПО для проектирования.



В конференции приняли участие более 150 специалистов, представлявшие более 100 компаний из России и стран СНГ.

Официальными партнерами мероприятия выступили компании ARBYTE и НТП «Трубопровод». Информационными спонсорами стали популярные издания «САПР и графика», CADmaster, а также электронные порталы [www.kazus.ru](http://www.kazus.ru), [www.isicad.ru](http://www.isicad.ru).

Пленарная часть конференции началась с выступления генерального директора ЗАО «Нанософт» Максима Егорова, который поприветствовал гостей, представил организаторов мероприятия и рассказал о том, что ожидает участников в течение дня. Руководитель компании «Нанософт» отдельно остановился на двух тенденциях, которые широко обсуждаются участниками рынка САПР и профессиональными СМИ. Первая из этих тенденций – внедрение технологии BIM (информационной модели здания). Максим Егоров подчеркнул, что разработчики линейки Model Studio CS трактуют этот термин более широко, говоря об информационной модели промышленного объекта в целом, включая инфраструктуру и технологию. Еще одной важной особенностью является интероперабельность представляемых технологий, которая позволяет использовать при построении информационной модели данные

различных информационных систем.

Вторая тенденция – импортозамещение. На взгляд Максима Егорова, Model Studio CS – яркий пример отечественной разработки, которую выбирают именно за реализованные в ней конкурентоспособные инновационные технологии. Оценив эти технологии, многие заказчики предпочли Model Studio CS известным зарубежным системам.

Обе темы получили дальнейшее развитие и в докладах на пленарной части, и в обсуждениях на секциях.

Разработчики ПО выступили с обзором технологии информационного 3D-моделирования на базе Model Studio CS, а сотрудники компании, осуществляющей внедрение технологий, рассказали об особенностях организации процесса комплексного 3D-проектирования. Завершилась пленарная часть выступлениями представителей ОАО «Гипровостокнефть», ЗАО «Энергосервис» и ОАО «НижневартовскНИПинефть» – специалисты проектных организаций поделились практическим опытом трехмерного проектирования промышленных объектов.



Дальнейшая работа конференции была организована по отраслевым секциям:

- проектирование строительной части;
- проектирование технологической части и продуктопроводов;
- проектирование электротехнической части.

Секция **«Проектирование технологической части и продуктопроводов»** запомнилась и многочисленностью участников, и многообразием обсуждавшихся тем.

Специалисты компании «СиСофт Девелопмент» Александр Коростылёв и Дмитрий Чайковский подробно рассказали об особенностях и основных преимуществах использования программного комплекса Model Studio CS Трубопроводы при трехмерном проектировании технологической части, а также систем водоснабжения, канализации, отопления и вентиляции.

С особым вниманием были встречены доклад пользователя программы Model Studio CS Трубопроводы Максима Зайцева (ОАО МПНУ «Энерготехмонтаж»), посвященный применению Model Studio CS при трехмерном проектировании котельных установок, и выступление Анастасии Бизяевой (ОАО «Гипровостокнефть»), сравнившей технологии проектирования и основной функционал программных продуктов Model Studio CS Трубопроводы и PLANT-4D.

По признанию участников конференции, они получили много полезной информации,

ознакомились с новейшими достижениями в области трехмерного проектирования промышленных объектов на основе российских технологий и будут использовать полученные знания в своей работе.



Комментирует модератор секции «Проектирование технологической части и продуктопроводов» Александр Коростылёв (ЗАО «СиСофт Девелопмент»): *«Проект Model Studio CS динамично развивается и представляет собой один из самых успешных отечественных IT-проектов последних лет. Еще одним подтверждением тому стала наша конференция. Ее участники приехали из многих регионов страны, чтобы из первых рук получить информацию о новейших программных продуктах линейки Model Studio CS, поделиться собственным опытом использования технологий и ознакомиться с опытом коллег. Хочу отметить, что уровень докладов и дискуссий был очень высоким, на конференции обсуждались наиболее актуальные вопросы, связанные с применением трехмерных технологий на всех стадиях жизненного цикла».*

На секции **«Электротехнические решения»** были представлены современные решения для проектирования объектов электроэнергетики средствами Model Studio CS, EnergyCS, AutomatiCS, оборудование для лазерного сканирования. Участники могли ознакомиться с новыми возможностями программных комплексов Model Studio CS Кабельное хозяйство и Model Studio CS ЛЭП, а также проследить полный цикл разработки проекта электрической сети от схемы до создания 3D-модели – с докладом на эту тему выступил специалист ЗАО «СиСофт Девелопмент» Дмитрий Запёвалов.

Специалист ОАО «Гипровостокнефть» представил опыт использования программ Model Studio CS и AutomatiCS при проектировании АСУТП.

Анонсированный на конференции выход нового комплекса Model Studio CS Электротехнические схемы еще раз подтвердил, что разработчики Model Studio CS продолжают развитие программной линейки. Появление этого продукта особенно порадует тех пользователей программ серии Model Studio CS, кому требовалось решение для автоматизации проектирования электротехнических схем с последующей связкой с Model Studio CS Кабельное хозяйство.

Три доклада были посвящены проектированию воздушных линий электропередачи и ВОЛС на ВЛ, а темой выступления проектировщиков ООО «Таврида Электрик Омск» стала повседневная практика использования программного комплекса Model Studio CS ЛЭП.



В заключение состоялась короткая, но информационно насыщенная демонстрация инновационного программного комплекса CADLib Модель и Архив, не имеющего равноценных аналогов во всем мире. Представление этого решения еще раз заставило многих высококлассных специалистов задуматься о преимуществах применения трехмерных моделей при строительстве и эксплуатации объектов энергетического комплекса.

Работу секции комментирует представитель Группы компаний CSof Степан Воробьев: *«Электротехнические решения всегда вызывают огромный интерес: специалисты хотят видеть, как при 3D-проектировании реализуются российские нормы и стандарты для расчета и проектирования систем электроснабжения. Участники секции наглядно убедились и в богатстве возможностей программ Model Studio CS, и в том, что каждый проектный документ, формируемый в этих программах, строго соответствует требованиям ГОСТ. Среди слушателей было немало пользователей Model Studio CS, задано множество вопросов – и ни один из них не остался без ответа. Хочу сказать большое спасибо нашим пользователям за содержательные доклады и за те впечатляющие успехи, которых они достигли в освоении и использовании программ Model Studio CS».*

Ожидаемый интерес участников вызвала **строительная** секция, где самое пристальное внимание привлек новый программный комплекс Model Studio CS Строительные решения. Слушатели активно знакомились с материалами презентаций, интересовались возможностями интеграции программы с архитектурными САПР. На вопросы участников отвечали эксперты секции Владимир Грудский, Евгений Макаров и Андрей Китов.

*«Без сомнения, новое решение в линейке Model Studio CS, предназначенное для проектирования промышленных объектов, интересно пользователям и будет востребовано – продукт “заточен” под российские технологии проектирования и оформления документации и выгодно отличается от западных решений»,* – поделился впечатлениями от работы секции технический директор ЗАО «Нанософт» Денис Ожигин.



Во второй части работы секции гостям были предложены доклады по лазерному сканированию, проиллюстрированные множеством реальных примеров. В режиме живого диалога прошел доклад о новой версии программного комплекса SCAD – слушателей интересовали впервые реализованные возможности продукта и, прежде всего, практическая сторона их применения.

Так же, в общении с проектировщиками и конструкторами, представил возможности информационно-поисковой системы NormaCS руководитель информационного центра ЗАО «СиСофт Девелопмент» Андрей Благий. Разработчик системы рассказал о базе данных NormaCS, продемонстрировал различные аспекты ее применения для автоматизации проектирования и нормоконтроля, показал на примерах возможности интеграции с программами других разработчиков. В ходе дискуссии были высказаны интересные идеи по развитию продукта.

В докладе об особенностях технического регулирования профессор МГСУ Владимир Сорокин и судья Федерального арбитражно-третейского суда Игорь Лебедев рассказали о том, как при выполнении проектных и строительных работ возникают юридические коллизии, касающиеся вопросов технического регулирования и применения правовых норм. Представлены возможности решения этих проблем, доступные пользователям NormaCS.

С подробной программой конференции можно ознакомиться на [сайте мероприятия](#).

На протяжении всего дня в холле конференц-зала работала демонстрационная зона, в одной из секций которой с помощью мобильного сервера iROBO и шести рабочих станций демонстрировалась совместная работа над одним проектом инженеров различных специальностей. Участники конференции могли лично оценить возможности программного комплекса, задать вопросы и получить консультацию экспертов.



Особый интерес посетителей демонстрационной зоны вызвали стенды программных продуктов ЗАО «Нанософт», где были представлены информационно-поисковая система NormaCS и российская САПР нового поколения nanoCAD. Посетители общались с продакт-менеджерами, изучали материалы, обменивались контактами для дальнейшего сотрудничества.

Дополняла палитру представленных решений живая демонстрация работы 3D-принтера 3Dsystems CubeX Duo и лазерного сканера ZScanner 70.

Мероприятие завершилось фуршетом, на котором гости продолжили обсуждение интересующих вопросов и наиболее ярких моментов конференции.

*«Как организаторы конференции мы очень рады, что она вызвала неподдельный интерес аудитории и рынка в целом, а также надеемся, что такие продуктивные встречи, обсуждения и обмен опытом станут теперь ежегодной доброй традицией»,* – подвела итоги конференции руководитель направления «СиСофт Девелопмент» Руслана Логинова.

## Марина Король и её «Конкуратор»: Как организовать управление BIM

**От редакции isicad.ru:** Каждая новость, связанная с деятельностью [Марины Король](#), вселяет уверенность и оптимизм в сердца и умы наших читателей: отечественному BIMу быть и расцветать! Одна из таких новостей на днях была [опубликована](#) на одном из московских городских ресурсов и отражена в фейсбуке: мы хотим распространить новость гораздо шире и предлагаем её вниманию читателей isicad.ru.

В заметке мимоходом упоминается российская компания «Конкуратор»: её совсем недавно организовала Марина Король, ориентируясь на обучение и консалтинг в области платформенно-независимого BIM. В ближайшее время мы рассчитываем опубликовать обещанную нам Мариной развёрнутую информацию о фирме «Конкуратор».

Государственное автономное учреждение города Москвы «Московская государственная экспертиза» ([Мосгосэкспертиза](#)) подведомствена Комитету города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов и уполномочена на проведение государственной экспертизы проектов, документов территориального планирования, проектной документации и результатов инженерных изысканий.

4 июля в Учебном центре Мосгосэкспертизы состоялся обучающий семинар на тему: «Введение в BIM. BIM: управленческий подход. Как организовать управление BIM». Особый акцент Мосгосэкспертизы в этом году сделан на изучение мирового опыта и внедрение в строительной отрасли Москвы технологии информационного моделирования BIM (от англ. Building Information Modeling, Информационное моделирование зданий; подробнее см. [здесь](#)). Внедренная на стадии проектирования, технология BIM ускоряет работу проектировщика за счет снижения трудоемкости в момент внесения изменений в проекты, заметно облегчает поиск и устранение ошибок, а также общение с заказчиками и подрядчиками. В более широком смысле, методика и инструменты BIM позволяют эффективно и системно управлять всеми стадиями жизненного цикла зданий и сооружений: от их проектирования и создания до эксплуатации, ремонта и утилизации.



Учебный курс разработан консалтинговой компанией АЕСЗ (Великобритания). Ее руководитель и автор курса Николас Нисбет является ведущим мировым экспертом в области BIM, участником многих проектов и разработчиком стандартов по информационному моделированию. Курс адаптирован в консалтинговой компании «Конкуратор», семинар проводила ее руководитель Марина Георгиевна Король.

М.Г.Король — ведущий эксперт, организатор и пропагандист распространения в России технологии и методологии BIM, тематике которой она посвящает [серию статей](#), пользующихся большой популярностью и влиянием на отрасль.



Как говорит Марина Георгиевна: «Об этом необходимо знать всем, кто каким-либо образом участвует в создании объектов капитального строительства, управляет или владеет ими. BIM действительно может сделать строительный сектор экономики более эффективным, менее затратным; отвечающим потребностям и интересам собственников объектов недвижимости и их арендаторов, а также архитекторов, проектировщиков, инженеров, строителей, производителей оборудования и материалов».



Тема информационного моделирования вызывает растущий интерес среди российских проектных и строительных организаций. Она затрагивает глубинные процессы внутри организации, а также ее взаимодействие с бизнес партнерами и другими участниками проекта.

В рамках семинара слушатели получили общее представление о BIM, управленческом подходе и узнали о том, как организовать управление BIM. Также участники семинара смогли принять участие в деловой игре «Управление средой общих данных проектной команды»,

целью которой является демонстрация организации командной работы над проектом по технологии BIM.

Курс вызвал большой интерес участников. В плане дальнейшего развития этой темы на площадке Учебного центра Мосгосэкспертизы планируются проводить похожие и другие семинары на данную тематику.

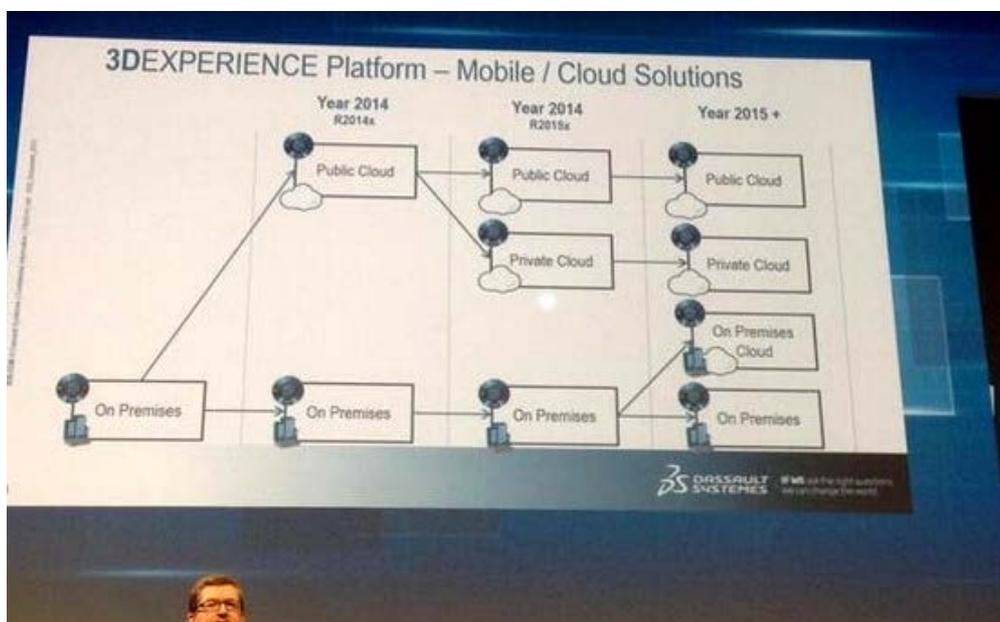


## В 2015 году Dassault решит все проблемы реализации PLM в облаках

Название этой заметки — вольный перевод заголовка свежего поста Олега Шиловичкого «Дассо собирается поддержать все варианты облачных PLM в 2015 году и позже» ([Dassault is going to support all PLM cloud options by 2015+](#)).

В начале своего поста Олег напоминает, что в последние годы внимательно следил за облачными стратегиями главных PLM-вендоров и соответствующие ссылки (см. ниже). Фокус поста Олега, в первую очередь, привлёкший внимание редакции isicad.ru, — картинка, которая побудила самого Олега написать данный пост. Эта картинка — слайд, продемонстрированный Домиником Флораком, старшим исполнительным вице-президентом по направлению НИР и ОКР (Senior Executive Vice President, Research & Development), на одной из недавних конференций.

Слайд, который приводится ниже (он взят из твиттера DEVELOP3D), раскрывает планы DS по тотальному внедрению облачных технологий в PLM. Как отмечает Олег, в связи с этим слайдом даже в английском языке имеются некоторые терминологические проблемы: «не вполне ясно, что подразумевается под on premise cloud option. Могу предположить, что это связано с комбинацией местонахождения хранилищ данных или с сочетанием приложений, загруженных с различных облачных носителей».



Эксперты ЛЕДАСа предлагают следующий глоссарий терминов, встречающихся на описываемом слайде:

- On Premises = локальное ПО
- Public Cloud = публичное облако
- Private Cloud = частное облако
- On Premises Cloud = облако на локальной инфраструктуре

При этом, отмечают те же эксперты, тонкая разница между Private и On Premises освещается [здесь](#) и интерпретируется так: Private может работать на чужой физической инфраструктуре

(у хостинг-провайдера), в то время как On Premises подразумевает использование своей локальной инфраструктуры (возможно, с апгрейдом).

(Альтернативные варианты перевода, а также уточнения интерпретации терминов будут с благодарностью приняты редакцией isicad.ru.)

Основной мессидж Доминика Флорака: локальное ПО, а также публичное и частное облако будут доступны уже в текущем году, а облако на локальной инфраструктуре — в 2015.

Возможно, ещё более значимым является прозвучавшее на конференции сообщение DS о том, что доступ к (частным) облакам будет предоставлен из шести глобальных центров.



Старший директор компании Autodesk, Олег Шиловицкий, справедливо отмечая, что для полновесной оценки представленного Домиником Флораком не хватает многих подробностей, тем не менее, характеризует это сообщение DS как «весьма впечатляюще достижение».

В заключении, традиционном для его блога, Олег пишет: «Облака – это всерьез и надолго. Однако, облачные архитектуры и схемы доступа в ближайшие годы будут активно развиваться и меняться. Все сценарии одновременно поддерживать трудно. Поэтому сейчас PLM-компании постараются найти и поддержать правильный баланс между интересами потребителя и операционной зрелостью».

А вот приведённые Олегом ссылки на некоторые его прежние облачные посты:

- [PLM vendors, IT and cloud strategies,](#)
- [Siemens PLM Analyst Event and PLM Public Cloud Strategies,](#)
- [The challenging face of dual PLM clouds](#)
- [How to implement PLM cloud?.](#)

Наконец, явно избыточно, но, из уважения к аккуратности и к традициям, упомянем уведомление, приведенное в самом конце заметки Олега: Dassault Systemes не спонсировало и не оказывало влияние на содержание этого поста (Dassault didn't sponsor and didn't not influence the content of this post).

## Вновь о моделировании, информации, зданиях

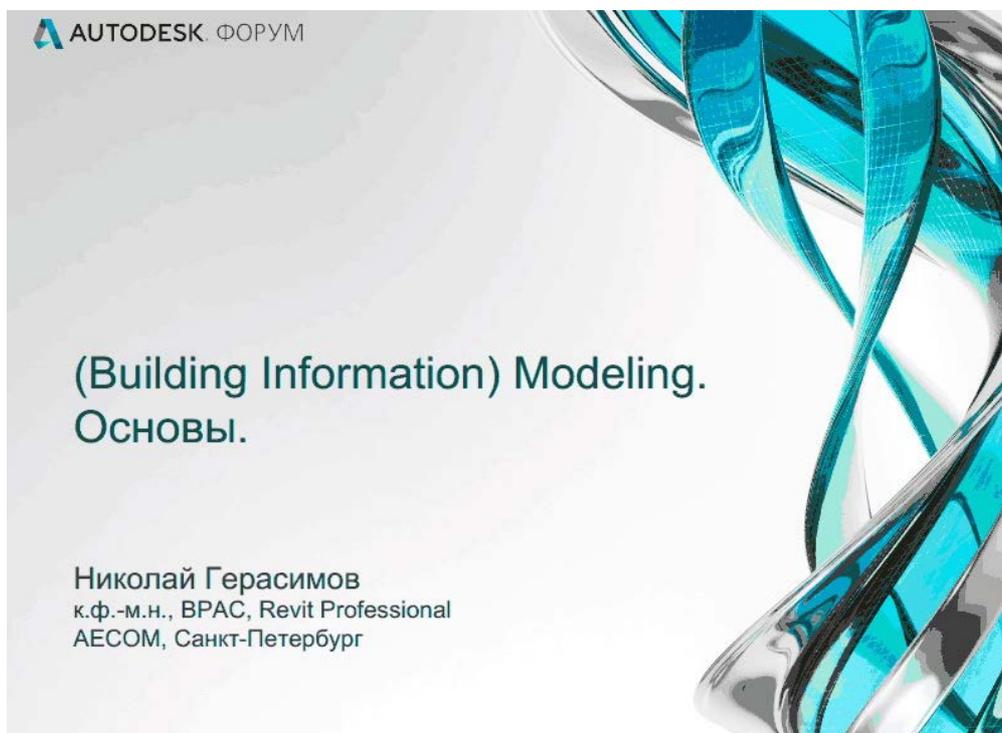
[Евгений Ширинян](#)



*От редакции isicad.ru: Эта заметка с незначительными изменениями с согласия автора перепечатывается из его [блога](#).*

В последнее время мы можем наблюдать немалое количество статей об основах современных технологий в проектировании, строительстве и эксплуатации. На портале isicad.ru наиболее явно выступил в этой номинации Неолант, благодаря которому теперь возможно ознакомиться с [критическим рассуждением главного редактора isicad](#).

Мне же хотелось обратить внимание искушенного читателя на несколько занудный, необычайно меня заинтересовавший и по-своему провокационный доклад, сделанный 20 мая с.г. на Форуме Autodesk в Екатеринбурге:



Н. Герасимов — инженер из корпорации монстров [AECOM](#), автор небезызвестного блога о BEM (что это такое - читаем в [блоге](#)), посвященное основам BIM. Назад в 2010-2011 годы? Никогда не поздно!

Итак, пройдемся по содержанию выступления и презентации Н.Герасимова (видеозапись доклада и ссылку на презентацию см. ниже).

Первый тезис: BIM — это система обеспечения и контроля качества (QA/QC) проектной

документации в строительстве и, собственно, поддержание круговорота этой документации. Где же тут новая технология проектирования, пришедшая на смену 500-летней старушке?

Ground breaking

Бальзам на душу, я такого ещё не слышал.

Эта сухая, пускай в чем-то односторонняя формулировка задела во мне какие-то струны, и возникшие аккорды напомнили мне [мой пост про новую форму проектной документации](#).

Тезис о системе для проектной документации связан со следующим, опять же несколько спорным, пунктом доклада: BIM не затрагивает качество проектирования и стройки. Я видел, как мне кажется, некоторые компании, которые "выпячивали" обладание новыми технологиями, при этом их компетенция оставляла желать лучшего. Правда, должен признать, что известные мне крупные проектные организации с хорошим портфолио давно в той или иной степени используют BIM.

Помимо большей прозрачности, возникающей при использовании цифровых моделей, проявляется интересная проблематика в области договорных отношений. Получается, что нужно пересматривать предмет договора, т.к. меняется результат работ (т.е. проектная документация), формат их предоставления. Николай описывает занимательную ситуацию процентовки работ, когда по договору продукт - стадия "П", возникающая лишь на последних этапах изготовления цифрового прототипа.

Далее, вновь лингвистика. С термином "информационного моделирования зданий" (ИМЗ) автор доклада не соглашается и предлагает разобрать само словосочетание по элементам. Получается: Моделирование информации о здании. Свежо! Может быть уточним тогда: Цифровое моделирование информации о здании? Коряво, но суть передает, особенно в свете [комментариев к статье Д. Левина](#).

В далеком будущем, когда все будет интегрировано на программном уровне и подвергнуто автоматизации, тогда и только тогда, по словам Николая, будет доступен IPD, которое почему-то было расшифровано в докладе как "Integrated Project Design" (вместо "Integrated Project Delivery"). Здесь я совершенно не согласен с автором доклада. Приведу в качестве интересного источника книгу [Integrated Practice in Architecture: Mastering Design-Build, Fast-Track, and Building Information Modeling](#) Джорджа Элвина, написанную в 2007 года, еще до появления термина IPD. Книга полнится историями — кейсами — различных видов нестандартных практик взаимодействия пары "проект-стройка". Одно из провокационных высказываний в книге "Слишком детализированный проект закрывает возможность улучшения" уже заставляет задуматься.

Если даже не брать в расчет другие источники, о которых я уже писал, в любом случае — интеграция происходит в первую очередь на уровне человеческих и договорных отношений, и лишь потом — на уровне программного обеспечения. BIM способствует IPD (как подходу, так и конкретной форме контракта), но без него можно обойтись.

Кроме того, из доклада я узнал о том, что:

- карту процессов разработки проекта и коммуникации можно сделать в интерактивном виде, например, в MS Visio (см. подробнее о BPMN)
- из отчетов McGraw Hill можно делать интересные выводы
- машиностроение отличается коренным образом от строительства лишь наличием роботизированного производства; т.е., тема цифрового прототипа вновь становится для меня актуальной.

Подведем итог. Просмотрев раза два выступление Николая, я отметил для себя одновременно и свежий подход к изрядно замусоленной теме, и тот самый педантизм профессионала, который дает более глубокое понимание вопроса.

Полную версию рецензируемой презентации можно посмотреть [здесь](#). А вот – видеозапись доклада



<http://youtu.be/j1S-phKDf3c>.

**P.S. от редакции isicad.ru:** Обращаем внимание на следующий обмен репликами в разделе комментариев к посту Е. Шириняна:

A screenshot of a forum discussion on a grey background. The first comment is from user 'bausk' 21 hours ago, with a small profile picture of a man. The text of the comment is: "Жень, хочу напомнить ключевой момент (не я это придумал, надо ссылку найти): "М" в BIM - это менеджмент, и ни в коем случае не моделирование." Below the text are icons for upvote, downvote, reply, and share. The second comment is from user 'e\_shirinyan' (marked as 'Mod') 21 hours ago, with a small profile picture of a man in a red shirt. The text of the comment is: "Да, да было такое у тебя. Какой-то блог. Может, и управление. Видимо, что практика настолько неотработана, что сначала все задаются вопросом создания, т.е. моделирования, и лишь потом управления."



## Использование трехмерного сканирования и печати на различных стадиях жизненного цикла кораблей и судов

**Вадим Лоскутов**

*От редакции isicad.ru: Автор — руководитель направления 3D-сканирования и печати, заместитель директора, компания InterCAD*

*Впервые статья была опубликована в журнале REM (Rational Enterprise Management, Рациональное Управление Предприятием), N3, 2014*

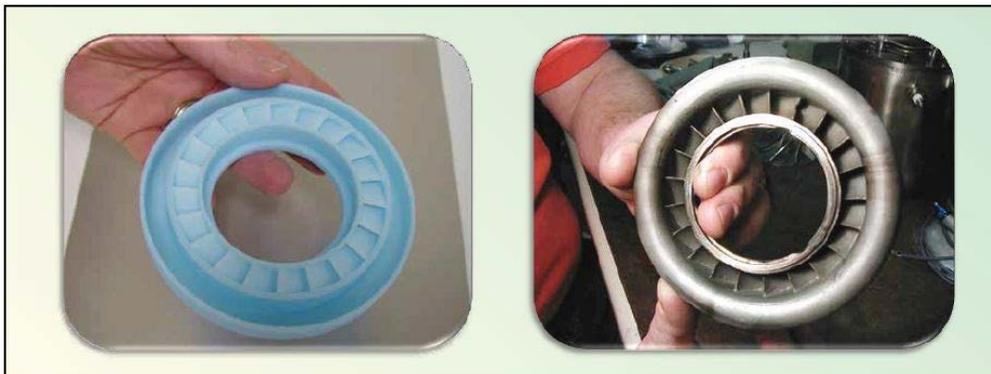
Технологии трехмерного сканирования получили в последние годы стремительное развитие. Это связано, прежде всего, с коренным изменением подходов в представлении инженерно-конструкторской, эксплуатационной информации, характеризующимся переходом от двухмерных чертежей и документов к трехмерным моделям. Не отстают от технологий трехмерного сканирования, а иногда, кажется, и опережают их в своем развитии, технологии трехмерной печати. По оценкам некоторых экспертов, трехмерная печать способна в ближайшее время произвести революцию в производстве в промышленных отраслях.

Уже сегодня мы имеем реальный опыт печати различных изделий, сложных поверхностей, даже домов и одежды. Еще недавно говорили о высокой себестоимости «напечатанных» изделий, об их низкой надежности и прочих факторах, не позволяющих начать серийное производство методом печати, но сегодня эти проблемы в большей части успешно решаются. Статья не претендует на исчерпывающий обзор всех возможностей трехмерного сканирования и печати, в ней на основе опыта реализации проектов компании InterCAD идет речь об уже существующем практическом применении этих технологий при информационном обеспечении [различных стадий жизненного цикла \(ЖЦ\) кораблей и судов](#).

### Применение технологий трехмерной печати на стадии инвестиций

Начнем со стадии, которой изначально нами уделялось мало внимания, поскольку она «менее техническая», «более экономическая» и, как правило, степень автоматизации деятельности на этой стадии по сравнению с другими невысока. Речь пойдет о стадии предшествующей проектированию, о процессе обоснования инвестиций. Несомненно, кроме экономических расчетов инвестор хотел бы увидеть некий прототип объекта вложения собственных средств. Такая практика принята не только в судостроении, но и в машиностроении, промышленном и гражданском строительстве.

Современные технологии трехмерной печати позволяют создать прототип как некой части устройства, механизма корабля, судна, так и всего корабля (естественно, с разумной степенью детализации) для представления инвесторам. Компания InterCAD располагает соответствующим опытом печати демонстрационных образцов изделий, оборудования и объектов, например, таких как показано на рисунке:



Несравнимо больший спектр использования технологий трехмерного сканирования и печати присутствует на стадиях ЖЦ проектирования и производства. Вкратце остановимся на некоторых примерах.

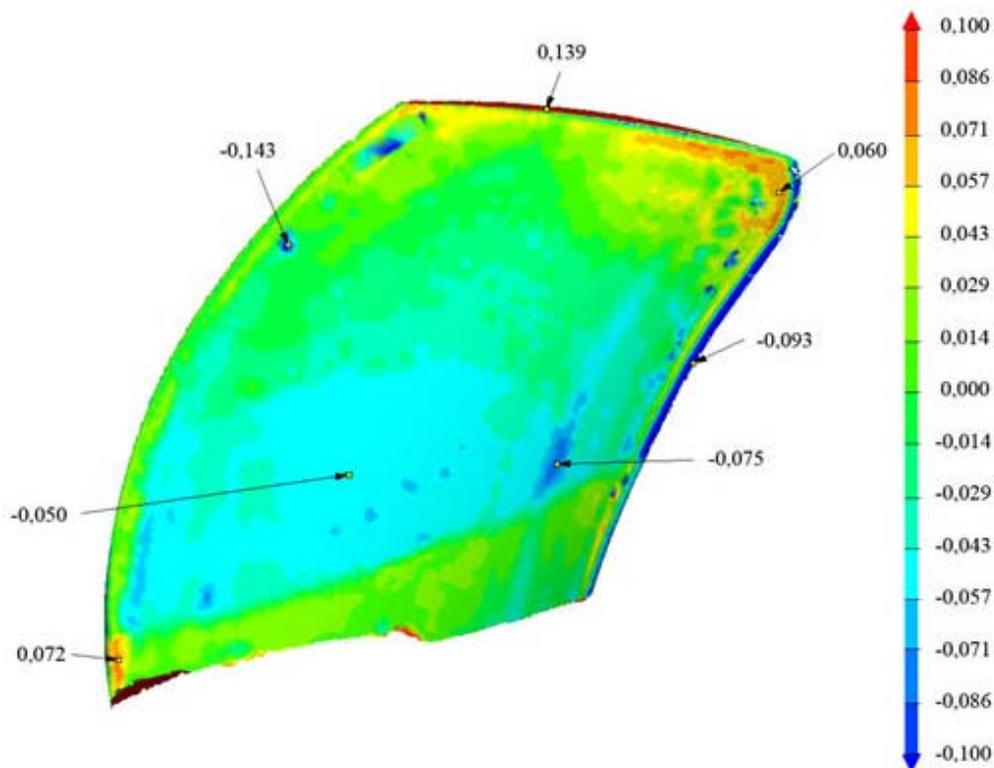
## Трехмерное сканирование: контроль поверхностей в процессе производства и эксплуатации

Современные средства трехмерного проектирования и мониторинга трехмерных моделей имеют важную возможность – позволяют работать не только с “математической” моделью, созданной в САПР в процессе проектирования, но и с облаком точек, полученным при сканировании.

Очень важно, что большинство подобных программных продуктов позволяют загрузить одновременно облако точек и математическую модель и провести сравнение спроектированного изделия с реально произведенным. Заметим, что при этом с той или иной степенью автоматизации можно не только выявить отклонения, но и оценить их, получив автоматическое выделение цветом проблемных и других участков.

Такую работу сотрудники InterCAD проводили при автоматизации опытного производства в одном из известных проектных КБ. Проектирование сложной поверхности осуществлялось с помощью САПР [Autodesk Inventor](#). Далее с использованием программного средства [InventorCAM](#) была разработана программа для станка с ЧПУ. После того как деталь была произведена, производилась проверка.

Проверка точности изготовления была осуществлена при помощи трехмерного сканирования поверхности готовой детали, закрепленной прямо на станке, что весьма удобно в случаях, когда анализ показывает необходимость дополнительной обработки. Сравнение результатов сканирования и теоретической модели, полученной в результате проектирования в САПР, представлено на этом рисунке:



Отклонение реальной поверхности от теоретической, мм

Оно было проведено при использовании программного продукта Geomagic, в среду которого загружена модель, полученная в Autodesk Inventor, и результат сканирования – облако точек. Совпадение реальных поверхностей и поверхностей 3D-модели было признано удовлетворительным.

С применением вышеописанного подхода вполне решаем также и вопрос контроля качества при строительстве объектов со сложными поверхностями, к каковым относится корпус корабля (судна). При этом отличие заключается лишь в используемом оборудовании для сканирования и программном обеспечении, которое специалисты InterCAD готовы оптимально подобрать, а также помочь разработать технологию, а при необходимости провести работы.

Отметим, что вышеописанный подход приемлем не только при строительстве (производстве), но и при осуществлении контроля в процессе плановых и внеплановых ремонтных работ. Технология позволяет выявить допустимость отклонений формы поверхностей, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации и при повреждениях. Отличным инструментом проведения такого контроля является [Autodesk Navisworks Manage](#). Пакет позволяет загрузить облако точек, полученное при сканировании (например, элементов корпуса), и трехмерную модель, провести выявление отклонений и измерение их величины. Компания InterCAD также имеет опыт проведения таких работ.

## Использование трехмерной печати для производства литьевых форм

Приведем пример применения технологии трехмерной печати на стадии производства.

В компании «Океанприбор» с использованием трехмерного принтера ProJet x60 ZPrinter разработана технология производства литьевых форм. Материал, который применяется в ProJet x60 ZPrinter, не приспособлен для создания литьевых форм. Поэтому с его помощью создаются формы для форм: сначала на ZPrinter изготавливается каркас, который затем заливается силиконом.

После полимеризации из каркаса извлекается готовая силиконовая форма, пригодная для заливки любым другим материалом, и затем в нее заливается полиуретан. В результате получается не просто прототип, а готовый к использованию опытный образец:



*Форма для литья, полученная по технологии с использованием трехмерного принтера*

## Трехмерное сканирование при модернизации кораблей и судов

Когда речь идет о модернизации, то в подавляющем большинстве случаев документация на корабль (судно) представлена в двухмерном виде, чаще на бумажных носителях. Современные средства проектирования, которые КБ используют при модернизации, это в 100 % случаев – электронные САПР, и в подавляющем большинстве случаев они предназначены для трехмерного проектирования. В связи с этим часто необходимо получение трехмерных моделей, например, модернизируемых помещений (в идеале) или облаков точек, позволяющих провести геометрические измерения, проверить наличие коллизий между существующим и вновь устанавливаемым оборудованием, оптимально расположить оборудование. Кроме того, при модернизации корабля довольно нетривиальной является задача определения правильной последовательности размещения нового оборудования с точки зрения обеспечения проходов, необходимости технологических вырезов. Лазерное сканирование модернизируемых помещений кораблей и судов в сочетании с использованием пакета Autodesk Navisworks Manage позволяет эффективно решать эти задачи.

Компания InterCAD располагает опытом решения еще одной проблемы, возникающей при модернизации: использование трехмерного сканирования с последующим получением

3D-модели из облака точек – трудоемкая и далеко не всегда выполнимая задача. Это обусловлено сложностью конфигурации внутренних помещений корабля, наличием большого количества оборудования и техники в них. Практика показывает, что сложно, а иногда невозможно получить облако точек помещения при наличии оборудования и техники, расположенных вдоль переборок и бортов, «затеняющих» при сканировании помещения его границы. В таких случаях приемлема другая технология. На первом этапе производится «восстановление» трехмерной модели в 3D-САПР. Исходными данными являются «плоские» чертежи, созданные в 2D-САПР или на бумажных носителях. На следующем этапе производится 3D-сканирование помещений. Последним этапом является работа с загруженным в Autodesk Navisworks Manage облаком точек и 3D-моделью, позволяющая определить реальную форму, размеры помещения, провести необходимые измерения, определить технологическую последовательность демонтажа старого и размещения нового оборудования с учетом необходимых проходов, технологических вырезов и т.д.

Не секрет, что по ряду технологических и организационных причин (возможности конкретного судостроительного завода, длина стапеля, длина секций и т.д.), существуют отличия реально построенного корабля от документации судостроительного КБ. Документация на ряд кораблей, построенных в СССР и достигших периода модернизации, находится за пределами РФ, получить ее проблематично. Для таких случаев компания InterCAD также предлагает технологию сравнения облака точек – результатов 3D-сканирования с “поднятой” в САПР 3D-моделью, исходными данными для которой является документация КБ. Технология позволяет выявить реальную конфигурацию, размеры, возможные коллизии и решить прочие вопросы, возникающие при модернизации. Как и в предыдущих случаях, технология включает работу с моделью и результатами сканирования в Autodesk Navisworks Manage. Положительный опыт проведения работ по трехмерному сканированию кораблей, подлежащих модернизации, позволяет компания InterCAD предлагать заказчикам не только полный пакет программных и аппаратных средств, но и апробированные технологические решения и услуги в этой области.



# Autodesk уже не считает PLM кучей дерьма. А как насчёт 3DEXPERIENCE?

Подготовил Д. Левин



Недавно по сетевым ссылкам я вышел на публикации журналиста Верди Оджуэлла ([Verdi Ogewell](#)), европейского корреспондента ENGINEERING.com и редактора ряда PLM-изданий. Трудно было пройти мимо его статей с названиями «[Карл Басс больше не считает PLM кучей дерьма и объявляет об успехах PLM360](#)» и «[Почему Бернар Шарлес верит в 3DEXperience как средство устранения нынешней разрозненности компонентов PLM](#)» (ссылки см. в конце статьи), и я решил изложить заинтересовавшие меня элементы статей Верди для того, чтобы акцентировать внимание читателей на векторах развития Autodesk и Dassault Systemes.

Несмотря на некоторую традиционную иронию и даже сарказм по отношению к ритуальным высказываниям руководителей миллиардных компаний, их надо понять: они – политики, они ответственны перед акционерами, они обязаны вселять в сотрудников и клиентов оптимизм, а также его постоянно поддерживать ... Набор соответствующих приёмов довольно прост и стандартен: всё стоящее придумали мы; человечество на пороге великих изменений, и наши инструменты – ключ к успеху; наши финансовые результаты демонстрируют бурный рост или, как минимум, подготовку к росту и т.д.

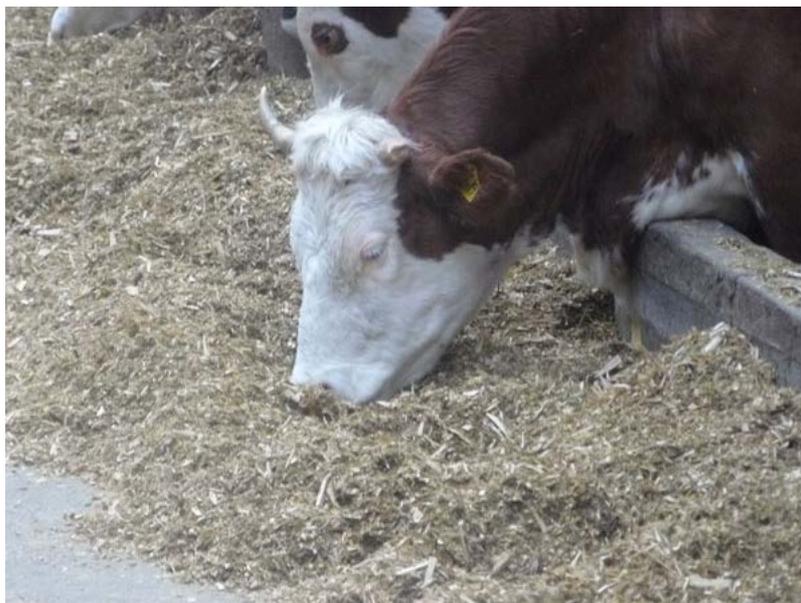
По большому счёту, «универсальные» САПР-PLM-вендоры с доходом в интервале 1-3 миллиарда долларов разными путями и ритмами, а также, используя разные этикетки и приёмы маскировки, неизбежно интересуются и занимаются примерно одним и тем же.

Например, мне уже приходилось доброжелательно удивляться тому, как Autodesk явно и неявно подчёркивал свой приоритет и лозунг цифрового прототипирования (digital prototyping, DP). Оставляя в стороне анализ соответствующей деятельности PTC и Unigraphics (Siemens PLM), замечу, что Dassault Systemes с древних времён вполне явно занималось DP и так же явно позиционировало эту область как естественную часть PLM. Впрочем, цифровое прототипирование – столь [общий термин](#), что вряд ли какой-то вендор-лидер рынка PLM скажет вам, что DP не лежит в сфере его первоочередных сегодняшних, вчерашних, позавчерашних и завтрашних интересов.

Или возьмите «[Интернет Вещей](#)», IoT. Да, PTC энергично и инвестиционно внедрилось в эту сферу – пока на уровне инструментария и платформы. С другой стороны, на мой взгляд, идеологическая составляющая 3DEXperience от DS фактически состоит в том, что включает «вещи» (= то, что живет в мире тех, кто пользуется конечными продуктами производства) в орбиту жизненного цикла продукта. А такое включение требует реализации встроенной PLM-активности самих вещей, поскольку в этом смысле никак нельзя рассчитывать на скромные человеческие возможности онлайн-коммуникации владельцев миллиардов и триллионов вещей.

По-моему, любой русскоязычный глаз не останется равнодушным, встретив в САПР-текстах ароматное слово «силос». Отечественные лидеры САПР на своих пользовательских форумах уже давно могли бы поражать клиентов твёрдыми обещаниями покончить с силосом разрозненных программ и данных, объединив их в «Нанизывающую Технологию Плюс» (приоритет названия – мой! ☺), однако, пока силос — это silos в англоязычных заявлениях

мировых лидеров PLM. Дело в том, что, как выяснилось, маргинальное значение этого замечательного слова связано не с кормом для животных и не силосной ямой/башней: гугл учит, что silo это еще и «система, процесс, подразделение..., которое работает изолированно от других» и приводит пример: «Жизненно необходимо, чтобы члены команды кончали со своим силосом и начали работать коллективно». Короче: лозунг нашего дня – покончить, наконец, с силосом: одна из рассматриваемых мной статей объясняет, что «идея цифрового прототипирования [от Autodesk] состоит в том, чтобы объединить разрозненный (siloed) софтвер, покрывающий фазы разработки продукта, и, в ограниченной степени, фазы проектирования производства, поддержки, продаж и маркетинга», а другая статья прямо в заголовке выносит лозунг искоренения силоса (понятно, что с помощью 3DExperience).



*Википедия: силос (исп. silos) — сочный корм (силосованный корм) для сельскохозяйственных животных;  
словом «силос» называют также подземные хранилища для силоса.*

Перехожу, наконец, к изложению статей Верди Оджуэлла. Нижеследующий текст состоит из пересказа, иногда – прямых цитат, и моих собственных комментариев, которые, не считая заключения, выделены курсивом.

## Autodesk – лидер PLM?

Еще несколько лет назад PLM не было предметом любви Карла Басса, CEO Autodesk. Тогда он сказал: «PLM – это полная чушь, которую Dassault, Siemens и PTC изобрели специально для дополнительной выкачки денег из своих клиентов». Это заявление было смелым даже для 2007 года, но главное, что отличает лучшие умы, это их способность менять точки зрения. Так случилось и с Карлом Бассом. Сегодня Autodesk – один из главных энтузиастов продвижения PLM на рынке. Точнее говоря, продвижения облачных PLM.

Когда на недавнем Autodesk University в Лас Вегасе, пишет Верди Оджуэлл, я напомнил Бассу его высказывание 2007 года, Карл расхохотался: «А ведь я тогда был прав, потому что тогда у нас не было Облаков, а сегодня они есть, и это полностью изменило ситуацию». Карл объяснил, что его убедили факты: как только появилась возможность поставки, PLM обрел смысл. Сегодня руководитель Autodesk ожидает от PLM многого. «Мы уверены, что знакомство с возможностями PLM 360, заставляет людей стремиться к изменениям. Иногда люди меняются медленно, иногда компании выбирают иные решения, но, в целом, процесс уже пошел».



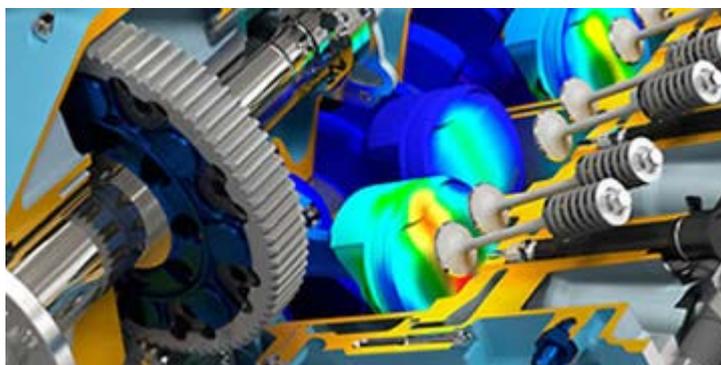
*Карла Басса убеждают факты*

Оптимизм руководителя Autodesk подкрепляется тем, что компания стала самым успешным новичком рынка PLM последних нескольких лет. Может показаться странным, что новичком названа компания, много лет успешно работающая на рынке 3D CAD, CAE и PDM, но не следует забывать, что концепция PLM выходит далеко за рамки отдельных решений. В соответствии с определением агентства Gartner, «PLM, управление жизненным циклом продукта, – это философия, процесс и дисциплина, поддерживаемые программным обеспечением для управления продуктом на протяжении всех циклов его жизни: от разработки его концепции до исчезновения с рынка».

CIMdata приняла Autodesk в ряды признанных рынков лидеров PLM только в конце 2012 года, и уже по итогам 2013 года ставит Autodesk в верхние позиции списка этих лидеров (включая доходы партнёров и роялти):

1. Dassault Systemes, 7.7%
2. Autodesk, 6%
3. Siemens PLM, 5.7 %
4. IBM, 4.2%
5. PTC, 3.7 %
6. SAP, 2.8 %
7. Oracle 1.8 %

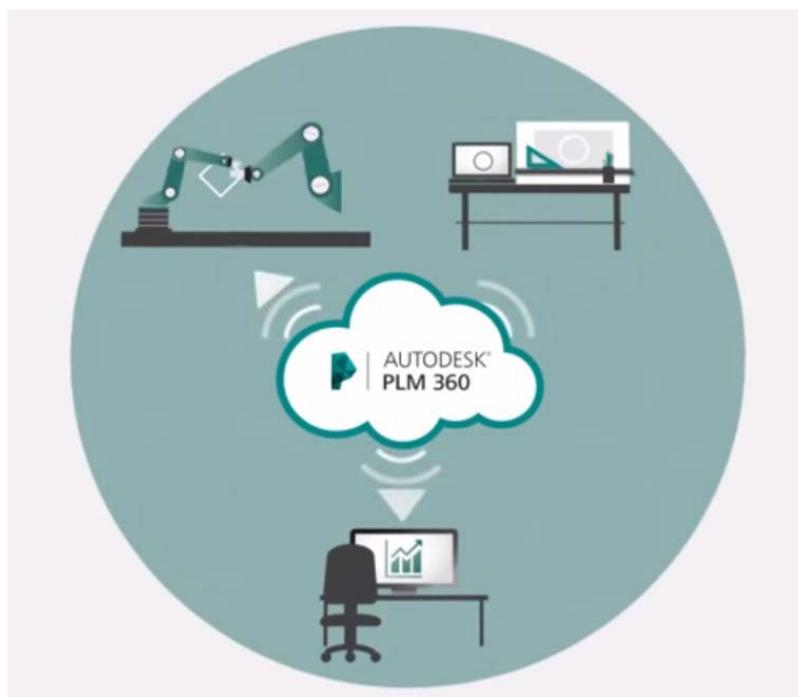
При этом, CIMdata подразумевает под PLM три составляющие: cPDM, CAD/CAM/CAE/... и цифровое производство.



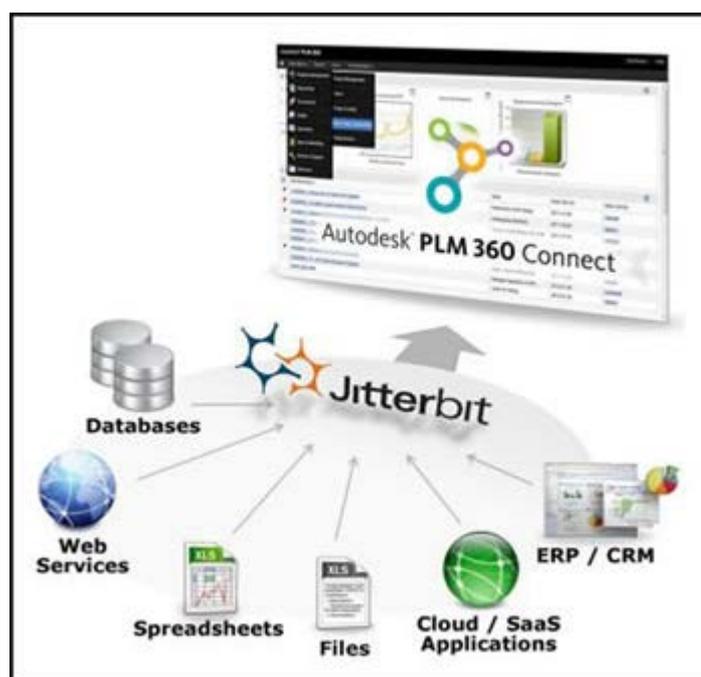
*Цифровое прототипирование интегрирует разрозненные программные модули*

*CIMdata, конечно, солидная организация, но приведённые данные представляются мне очень условными просто потому, что они, конечно же, относятся к существенно разным номенклатурам PLM... Точнее так: нет точных критериев для разделения PLM-неPLM, и поэтому можете быть уверенными, что каждая из указанных компаний (возможно, кроме*

Autodesk и DS) насчитает себе больше процентов, чем CIMdata, и опровергнуть это будет трудно. Кстати, соотношение процентов DS и Autodesk очень похоже на нынешнее соотношение суммарных годовых доходов этих компаний...



Возможности и свойства PLM 360 включают средства: управления ведомостью материалов (BOM), управления изменениями (ECR) и инженерными требованиями (ECO), определения новых продуктов (NPI), координации поставщиков, управления качеством, управления затратами... Важная подсистема PLM 360 Connect, она – в интеграции с Jitterbit – позволяет интегрировать PLM-данные с данными бизнес-приложений от таких решений как Oracle и SAP:



Не следует путать PLM 360 и PLM Autodesk. PLM-Autodesk – это сочетание PLM 360 с тем, что в компании любят называть цифровым прототипированием (digital prototyping, DP). Например, к DP и, следовательно, к PLM-Autodesk, относится, в частности, AutoCAD и Alias. Почему бы и

нет, ведь они трактуются как решения для концептуального проектирования. И, конечно, к DP относятся PDM Vault, engineering (Inventor, AutoCAD Electrical and Mechanical), simulation (Autodesk Simulation, Moldflow, Simulation CFD) и manufacturing (Factory Design Suite).

Автор отмечает, что хотя традиционно решения Autodesk, включая облачные решения, относят к PLM-выбору для малых и средних предприятий, программы Autodesk используются и большими компаниями – такими как SKF, Sandvik и Tetra Pak, которые имеют сотни, если не тысячи лицензий Autodesk. *Оспаривать это нет смысла, если считать, что компания использует PLM от Autodesk, если она использует хотя бы один программный продукт Autodesk»* 😊.

Естественно, основным преимуществом своего решения перед традиционными PLM в Autodesk считают дешевизну и простоту установки. *Об установке и говорить нечего: все поставщики подобного рода систем говорят, что для их ввода в действие требуется несколько минут.* Одна лицензия PLM 360 стоит 900 долларов в год, хотя включает обновления и сопровождение. PLM 360 в версии «просмотрщик» стоит 300 долларов. Представитель Autodesk подчёркивает, что, таким образом, 10-местная обстановка реально стоит меньше десяти тысяч долларов.

*Мне хотелось бы узнать:*

- *Как соотносится цена Autodesk PLM (не 360!) с ценой соответствующего набора средств других PLM-лидеров?*
- *С какой частью традиционных PLM-наборов следует сравнивать PLM 360 по функциям и по цене? С DS ENOVIA? С DS ENOVIA + DS DELMIA? С Teamcenter? С Teamcenter + Technomatix? С Windchill? ...*

Специальный раздел статьи ожидаемо посвящен хорошо известной проблеме надёжности и безопасности при работе с облаками. Представители Autodesk признают, что для многих пользователей эта проблема остаётся препятствием к переходу к новой парадигме организации процессов и бизнеса. Особенно это касается сфер военной и аэрокосмической промышленности, правительственных учреждений и др. Впрочем, отмечается, что на фоне общего роста облачных пользователей, представители «закрытых» отраслей всё больше интересуются прогрессом в области разработки средств обеспечения безопасности при работе с облаками. CIMdata полагает, что уже сегодня ведущие вендоры предлагают облачные решения, которые более безопасны, чем традиционные ИТ-решения, которыми пользуются компании в своих офисах.

Представитель Autodesk сообщает, что сейчас у компании – более 14 000 пользователей PLM360, основная часть которых (75%) – малые и средние предприятия (SMB). В классификации Autodesk, к SMB относятся фирмы, в которых работает менее 1000 сотрудников (или такие подразделения крупных компаний). На сегодняшний день, самая крупная поставка PLM360 составила 400 мест, но, как сообщается, сейчас обсуждаются сделки в диапазоне от 1000 до 15000 мест. Верди Оджуэлл полагает, что, несмотря на заявления Карла Басса об опережении плана продаж PLM360, 14 000 проданных мест – это всё-таки ниже ожиданий, и нельзя исключать, что у Autodesk в рукаве есть какие-то альтернативные PLM-планы, возможно, связанные с реконфигурированием и переупаковкой своего облачного PLM-предложения.

В целом Верди Оджуэлл абсолютно уверен, что наступает эра облачных PLM. Вопрос лишь в том, когда такие PLM станут основным рыночным решением.

## DS наводит порядок в PLM и идёт дальше

Является ли предложенная компанией Dassault Systemes концепция 3DEXperience

«следующим шагом за пределы PLM»? Руководитель компании Бернар Шарлес заявляет, что это именно так, и с ним согласны многие наблюдатели: во всяком случае, в том, что меняющиеся сценарии разработки продуктов требуют появления новых ИТ-решений.



Эволюция в сторону 3DExperience

Быстро меняются не только технологии производства продуктов, не только способы их использования, но и то, как мы обсуждаем продукты и даже – думаем о них. Нелинейные процессы разработки продуктов, Интернет-взаимодействие между производителями и пользователями, а также – между разным оборудованием, концепция продукт-как-услуга и др. – всё это выдвигает новые требования к промышленным информационным технологиям. Является ли 3DExperience ответом на такие требования? Да, отвечает Питер Билелло, президент CIMdata, но это – только один из ответов; есть и другие.

Концепция 3DExperience была представлена миру около двух лет назад, а первая готовая к использованию платформа (как облачная, так и традиционная) появилась в начале текущего года. С учётом стоимости и сложности миграции с одной PLM-платформы на другую – даже с собственной платформы DS V5 на V6 3DExperience, нельзя ожидать, что переход на новую платформу произойдёт за одну ночь. Несколько крупных компаний, например, производители автомобилей Рено и Ягуар Лэнд Ровер, а также некоторые небольшие компании, например, архитектурная фирма SHOP, отнеслись к V6 с большим энтузиазмом и уже одобрили новую концепцию. Однако, большинство клиентов пока осторожно относится к новинке. Такое положение дел порождает вопрос: каковы перспективы завоевания рынка платформой 3DExperience? Насколько готов рынок в целом и сами пользователи? Каков кредит доверия рынка к раннему и быстрому переходу к новым платформам DS с учётом истории перехода от V4 к V5?

Замечательная особенность пиар-деятельности DS, связанной с новой платформой, состоит в том, что компания предпочитает применять визионерскую стилистику буквально ко всему. Сам Бернар Шарлес превратил этот подход практически в искусство.



*Бернар Шарлес и Моника Менгини — не жалеют сил для пропаганды 3DExperience, в том числе — в Москве ([2012](#), [2013](#))*

Сильная сторона такого подхода — вдохновение и мотивация к развитию и применению новых технологий. С другой стороны, на ранних стадиях планы и характеристики софтвера выглядят довольно невнятными, что в краткосрочном плане тормозит закупки. В значительной степени всё это относится к запуску 3DExperience, но такие проблемы присущи любым внедрениям новых продуктов. Значительно более серьезной является необходимость культурных изменений: с ними справится труднее, чем с проблемами ИТ.

Представители DS объясняют, что 3DExperience – это моделирование опыта реальной жизни, который вместе с продуктом необходимо передать пользователю. Средства моделирования такого опыта требуется внедрить во все точки производства, поставок, сопровождения и т.д. Такие средства были сконцентрированы новой платформой DS. До сих пор PLM было связано с поддержкой создания продуктов, однако сегодня конечным пользователям требуется ещё и опыт использования продукта. Experience подразумевает взаимодействие с конечным пользователем в терминах того, как продукт будет вести себя в пользовательской практике. Речь идет далеко не только о форме и продукта и его стандартных характеристиках. С автомобилем связаны не только характеристики движения, это еще и развлечения, подключение телефонов, системы навигации и еще много такого, что до сих пор еще недостаточно интегрировано и управляемо в процессах разработки продукта и его производства. Такого рода неинтегрированность, в конечном счёте, затрудняет поставку требуемого пользователю готового к применению знания о поведении продукта в реальной жизни. Например, CAD на протяжении многих лет представлял собой отдельный мир, в который требовалось ввести требования разобщенных сфер жизни будущего продукта; примерно так же обстоит дело с другими фазами разработки продукта и его производства. Поэтому Dassault поставило задачу объединить весь спектр технологий, ранее использовавшихся раздельно.

Это объединение выглядит следующим образом:

- Всё построено на архитектуре V6; различные средства, необходимые для реализации продукта, поставляются в качестве приложений на платформе 3DEXperience,
- Интерфейсом навигации является «3D Compass», посредством которого пользователь осуществляет переходы, поиски и совместную работу,
- Данные о продукте концентрируются приложением Eovia
- Имеется девять приложений для различных применений: CATIA (CAD высокого уровня), SolidWorks (повседневный CAD), SIMULIA (CAE, моделирование), DELMIA (цифровое

производство), GEOVIA (3D моделирование естественных ресурсов), EXAlead (интеллектуальный поиск), 3DVIA (визуализация), Netvibes (интеллектуальная панель управления) и 3DXcite (визуализация процессов реального времени). Совсем свежее: начиная с июля 2014 года, у DS появился еще один бренд - [BIOVIA](#)



- На основе вышеупомянутых средств, в DS создан набор специализированных промышленных пакетов, «предназначенных для удовлетворения потребностей ключевых бизнес-процессов отдельных отраслей и концентрирующих опыт процессов, применяемых в этих отраслях».

Как утверждается, основная идея 3DExperience от DS состоит в том, чтобы поставить на рынок программное обеспечение, которое устранил хаос (силос) и подключит к разработке не только сферы софтвера, электроники и собственно производства изделия, но и конечных пользователей.

Нет никаких сомнений в том, что аналогом этих работ DS является концепция Siemens PLM Industry 4.0, а также то, что делает PTC, обратив внимание на ALM, MES и SLM/IoT. Разница в том, что для Siemens PLM приоритетом является инженерная часть создания продукта, а PTC фокусируется на послепродажных фазах и концепции продукт-как-услуга.

Эксперты CIMdata полагают, что акценты, выбранные компанией DS, будет далеко не просто донести до инженерных организаций, которые привыкли иметь дело с техническими аспектами, с функциональностью, с отслеживанием изменений, с BOM и т.д. *Муссируя русскоязычные коннотации термина silos, можно художественно перевести мнение президента CIMdata так: «Инженерам очень комфортно жить в своём силосе» 😊.* Питер Билелло продолжает: «Мы уже экспериментировали с организацией параллельных и совместных инженерных процессов, однако для настоящей оптимизации жизненного цикла потребуется система систем. Это – не просто «продукт как система», это системы производства, системы поддержки, системы для ремонта... »

*Поистине 3DExperience предоставляет простор для порождения многочисленных образов, интерпретация которых даёт возможность для основательной тренировки художественного мышления :).*

Питер Билелло заключает: «Платформа 3DExperience – это огромная маркетинговая проблема для DS: эта платформа требует от пользователей серьезных перемен в понимании того, что такое информация о продукте, что такое сам продукт, что такое совместная работа... Полномасштабное освоение 3DExperience требует культурных изменений».

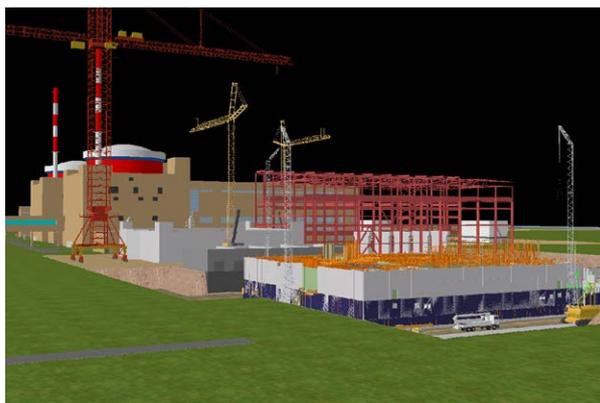
По словам Бернара Шарлеса, DS уже инвестировала в новую платформу «пару миллиардов долларов», при этом, как утверждается, компания сменила свою модель вывода решений на рынок: она отходит от «научно-центричного» (science-centric approach) подхода к рынку в сторону, стараясь, чтобы принимаемые решения были в большей степени мотивированы самим рынком.

*Пожалуй, скромнее и правильнее было бы говорить не science-centric, а R&D driven, т.е. мотивированный самими разработками и разработчиками, а не пользователями. Однако, судя по всему, сопричастность с наукой ностальгически греет душу нынешним руководителям DS. Если в моих словах и есть доля иронии, то очень небольшая и очень добрая. Действительно, нынешнее поколение топ-менеджеров компании обладает весьма серьезной фундаментальной научно-технологической подготовкой первоклассного университетского уровня. Этот уровень явно и эффективно проявился во всех технологических достижениях компании последних 15-20 лет. Кстати, он проявился и в том, что когда-то, задумавшись о новой технологической эре, руководители DS нашли команду ЛЕДАСа и с её помощью получили немало работающих сегодня наукоёмких результатов.*

Бернар Шарлес подчёркивает: «Мы не отказываемся от (идеологии) сделанного в прошлом. Оставаясь научно-ориентированными, мы осознали, что необходимо не просто передать пользователям наши огромные достижения в базовых технологиях и нашем собственном опыте. Мы осознали, что критически важно объединить все технологии и опыт, нацелив их на интересы промышленного предприятия пользователя».

*Автор статьи считает, что текущие финансовые показатели DS достаточно скромны, что редакции isicad.ru представляется не вполне справедливым: в конце концов, компания существенно опережает своих конкурентов и первой среди лидеров PLM вплотную подошла к рубежу 3 миллиарда долларов. Впрочем, основной эффект и вклад 3DExperience в доход DS ожидается в следующие несколько лет.*

Можно констатировать, что рынок пока настороженно относится к 3DExperience. В этом нет ничего неожиданного: так всегда встречают революционные концепции. Из примерно 190 000 клиентов DS на 3DExperience переключились, в лучшем случае, «несколько тысяч»: точные данные компанией не сообщаются, однако среди принявших 3DExperience, упоминаются такие солидные клиенты как Jaguar Land Rover, LG Electronics, Renault, Hyundai Heavy Industries, Bell Helicopter, Johnson & Johnson and Procter & Gamble и даже российский ОАО «НИАЭП» - ЗАО «Атомстройэкспорт» ([«Российская компания из атомной энергетики НИАЭП работает на платформе 3DEXPERIENCE»](#)).



Далее, до конца, весь текст — мой, поэтому нет смысла выделять его курсивом.

Обращаю внимание на приводимое Верди Оджуэллом высказывание Энди Каламби, руководителя DS Enovia: «Если вы перешли на V6, вы уже стали пользователем 3DExperience» и думаю: «Ну, зачем так усложнять 3DExperience?» Ведь уже год назад была опубликована, например, статья Эл Дин «[Появились люди, которые поняли, что такое 3DExperience от Dassault Systemes](#)» (понятное расширение PLM средствами полноправного включения конечного пользователя в ЖЦ). К этому добавим весьма амбициозные и глобальные, но опять же понятные планы DS в области облаков «[В 2015 году Dassault решит все проблемы реализации PLM в облаках](#)». Наконец, еще одна «простая вещь»: посмотрите [трехминутный ролик из свежей статьи в DEVELOP3D](#) с уже хорошо знакомыми словами о том, как приятно представителю малого и среднего бизнеса за несколько минут получить доступ в полномасштабному облачному САПР (особенно умиляет, что речь идет о проектировании яхт: помните «[Autodesk PLM 360 и интерьеры роскошных яхт](#)»?):



<http://youtu.be/FFJweo1sACQ>

А недавно на isicad.ru был представлен и вертолётный пример из той же сферы: «[Облачная CATIA 3DEXPERIENCE повышает производительность работы небольших конструкторских бюро](#)».

Короче говоря, нельзя исключить, что некоторый художественный туман за ненадобностью развеется и 3DExperience станет понятным сочетанием V6, облаков и поддержки внимания к UX (User eXperience).

## Заключение

Вернусь к высказанному в начале этой публикации. Если с самых общих позиций взглянуть на направленность развития компаний-миллиардеров – лидеров PLM, можно усмотреть, что все они, хотя и с разными акцентами, объявляют примерно на одно и то же, в том числе:

- декомпозицию своего ПО на приложения (это повышает прозрачность, облегчает архитектуру и реализацию, способствует развитию бизнес-схем, и ассоциируется с массово принятой и модной сегодня культурой «мобильного» мира),
- поддержку облачных технологий и схем бизнеса (можно по-разному оценивать перспективу облаков, но без серьезного внимания к ним сегодня никак нельзя быть лидером),
- включение конечного пользователя в орбиту жизненного цикла (это реализуется явно или косвенно, но постоянное ИТ-насыщение нашей цивилизации, вплоть до интернета вещей, неизбежно превращает пользователя как поставщика учёта его потребностей в соучастника процесса управления жизнью продукта).

И, конечно, в деле устранения PLM-силоса остаются большие резервы и задачи. Этапы ЖЦ

продукта (разработка, производство, продажа, поддержка, обратная связь,..) методологически уже неплохо PLM-связаны; возможно, становится актуальной и разрешимой задача такой интеграции, которая характерна для интеграции модулей и подсистем архитектурно и технологически развитого программного обеспечения.

Да, лидеры объявляют и, рано или поздно, создают родственные решения, однако, никто из них не лишней: именно конкуренция между ними и их очень разная, незаменимая стилистика порождают общее развитие. И, вообще, как считает один известный представитель Autodesk: [«Ранжировать мировых PLM-лидеров нереально: у каждого из них есть свои сильные стороны»](#).

## Источники

«[Not "a load of crap" anymore: "PLM 360 is way ahead of plan", says Autodesk's Carl Bass](#)»

«[Demolish the silos in PLM: Why Dassault's Bernard Charles believes in the 3D Experience](#)»

# Роль и место ВМ в развитии крупных производственных корпораций России

**Аркадий Казанцев**

*От редакции isicad.ru: Автор — менеджер крупной российской машиностроительной компании с общим стажем работы — 20 лет. Занимается, в том числе, вопросами стратегического развития бизнес-процессов строительно-инженерной подготовки производства. Имеет два высших технических образования: машиностроительное и строительное.*

*Впервые статья была опубликована на портале [probim](http://probim.ru) и, по просьбе автора, стремящегося к широкому читательскому охвату и активному обсуждению, размещается на isicad.ru в варианте, подготовленном нашей редакцией.*

---

«Если вы говорите о серьезном ВМ, значит, вы говорите о ТНК»

## 1. Введение

В процессе своего развития промышленное предприятие проходит через цепь последовательных эволюционных изменений, имеющих объективную природу. Укрупненно можно выделить три уровня развития промпредприятия:

- «отверточная» сборка;
- региональный производитель;
- транснациональная компания (ТНК).

Каждый уровень характеризуется революционным изменением технической культуры по сравнению с предыдущим. Техническая культура, в свою очередь, определяется порядком приоритетов и глубиной оптимизации бизнес-процессов. Изменение порядка приоритетов проявляется в отношении к вопросам внутреннего развития. Глубина оптимизации бизнес-процессов определяется допустимым уровнем издержек. Исчерпание «фазы расширения» на предыдущем уровне подводит предприятие к «фазе скачка» на новый уровень. Смена фаз эволюционно объективна. Например, у «регионала» по сравнению с ТНК выше издержки, длиннее срок смены моделей продукции, хуже качество. Поэтому на уровне «регионала» продолжать конкурировать дальше становится просто невозможно. И здесь менеджмент компании, весь в своей совокупности и вне зависимости от своего желания, образно говоря, подходит к «ступени гигантской лестницы» или «эволюционному барьеру». Преодолев его, предприятие переходит на новый уровень. И «фаза рывка» сменяется новой «фазой расширения». Если же преодолеть «барьер» не удастся, предприятие отбрасывается на уровень вниз: например, «регионал» – на уровень «отверточной сборки». Это объективный закон.



Те компании, которые успешно преодолели «барьер», стали мировыми брендами. Те, которые не смогли, были поглощены или разорились. И мы больше ничего не знаем о них.

Данная статья посвящена проблемам перехода с уровня регионального производителя на уровень ТНК для крупного машиностроительного предприятия, выпускающего сложную наукоемкую продукцию массового спроса. Рассматривая указанный переход, я обосновываю свой тезис о том, что переход «регионал»-ТНК характеризуется обязательным внедрением ВМ-технологий.

## 2. Транснациональная компания через призму информационного моделирования

Развитие информационных технологий изменяет сам принцип управления современным промышленным предприятием. Не так давно понятие «information support» (информационная поддержка) подразумевало локальную автоматизацию отдельных частей основных бизнес-процессов. Сегодня это понятие практически не используется. Ему на смену пришло понятие «information modeling» (информационное моделирование). С помощью информационных технологий подробно и комплексно моделируются бизнес-процессы, производится их компьютерная оптимизация, после чего исполнительным подразделениям передаются подробные инструкции для неукоснительной реализации результатов компьютерного моделирования. Образно говоря, директиву «Виртуальность должна отражать Реальность» сменила новая директива: «Реальность должна соответствовать Виртуальности».



Здесь важно отметить, что информационные технологии из набора второстепенных, подчиненных процессов, обслуживающих основные бизнес-процессы предприятия, превратились в основной бизнес-процесс, интегрально включающий в себя все остальные и управляющий ими. «Оцифровка» позволяет достигнуть невозможной ранее степени «научной» оптимизации бизнес-процессов и через неё – повысить их эффективность и сократить издержки. Прибыль предприятия начинает напрямую зависеть от эффективности применения ИТ-технологий.

Таким образом, управление реальным производственным предприятием должно

осуществляться через и с помощью виртуальной модели предприятия. Как она устроена? Для этого нужно понять внутреннюю экономику ТНК.

### 3. Особенности экономики транснациональной компании. Государство в государстве

Любое крупное предприятие, по мере своего развития, начинает приобретать признаки государственного устройства. Анализ доступной информации позволяет сделать вывод, что в лице транснациональной компании (ТНК), как оргструктуры, мы имеем особую, новую форму государства, основанную, в отличие от национальных государств, не на нации, а на бизнесе. Отсюда следует, что для перехода с уровня регионального производителя на уровень ТНК применима формула развития, предложенная для современной России ведущим представителем неоиндустриальной экономической школы [профессором С.С.Губановым](#): «Неоиндустриализация плюс вертикальная интеграция».



С.С.Губанов

Успешная вертикальная интеграция зависит от правильно выбранной формы собственности, поскольку отвечает на важнейший вопрос: где остается прибыль? Организационно-правовые формы бизнес-единиц внутри ТНК, их взаимоотношения с "центром", должны быть выстроены таким образом, чтобы максимально увеличить добавленную стоимость конечного продукта. При этом прибыль в промежуточных звеньях производственной цепочки возникать не должна, поскольку она увеличивает стоимость конечного продукта и делает его менее конкурентоспособным. Другими словами, все промежуточные звенья должны работать по себестоимости и стремиться к ее максимальному снижению.

Проблема заключается в том, что необходимое единство технологической цепочки может быть разорвано отношениями собственности, т.е., принадлежностью отдельных звеньев разным юридическим лицам. Это случается, поскольку у разных лиц возникают разные экономические интересы, связанные с максимизацией личной прибыли. Разрыв технологической цепочки влечет отсутствие связи между промежуточными результатами и конечными. Отсутствие связи означает, что звенья не работают на увеличение добавленной стоимости по цепочке. Нет работы на увеличение - нет прибыли от конечного продукта.

Здесь важным выводом для нашей темы является то, что ВМ-технология является технической реализацией экономического принципа вертикальной интеграции. Далее, это утверждение будет раскрыто более подробно. Сейчас же следует сказать, что основным локомотивом экономики развитых капиталистических стран являются крупные

транснациональные корпорации, основанные не на частно-капиталистической, а на государственно-корпоративной форме собственности, которые в тех или иных формах реализуют принцип вертикальной интеграции собственности и технологических цепочек получения прибыли. Таким образом, становится понятно, кто на самом деле является основным потребителем и заказчиком развития ВМ-технологий за рубежом.

#### 4. Эффективное развитие ВМ-технологий возможно только в рамках крупной корпорации или государственно-корпоративных отношений

Когда проектная фирма выбирается с помощью тендера, когда затем так же выбирается подрядчик для выполнения проекта, когда эксплуатацией здания занимается служба заказчика объекта строительства, либо инвестора, которая, в свою очередь, не имеет никакой постоянной обратной связи с теми, кто проектировал и строил, тогда единая технологическая цепочка разрывается отношениями собственности: у каждого свои интересы. В этом случае проектировщик, например, не заинтересован инвестировать в конкретную ВМ-технологию: зачем тратить деньги, если завтра у него будет другой заказчик и подрядчик, который также не известен до проведения тендера? Т.е. непонятно, как и кому передавать модель, и сможет ли смежник ею воспользоваться. Ситуация усугубляется тем, что ВМ-технологии развиваются, а единого стандарта и методологии работы с ним нет. Следовательно, участники свободного строительного рынка, основанного на «идеальном» тендере, никогда не договорятся между собой.

На мой взгляд, приведенное выше рассуждение означает, что развитие ВМ-технологий, их комплексное, эффективное применение возможно (1) в рамках крупной корпорации, где отношения собственности подчинены единой цели – выпуску конечного продукта, где существует жесткий диктат внутрикорпоративных стандартов, накладываемых единой производственной цепочкой, или (2) в рамках государственно-корпоративных отношений.



Сторонники «свободного» рынка обычно критикуют построение единства технологической цепочки внутри крупных компаний, называя их «монополизированными отношениями» между производителями продуктов промежуточных переделов. Они говорят: монополист в производственной цепочке не заинтересован в сокращении издержек, следовательно, он работает медленно, затратно и некачественно. Это верно, но только при отсутствии единого, научно обоснованного, стратегического планирования компанией сокращения издержек в производственной цепочке, начиная от проектирования продукта и заканчивая его передачей в торгово-сбытовую сеть.

Например, в отношении проектных подразделений компании следует сказать, что важнейшим

индикатором эффективности является не рост прибыли подразделения (в случае вертикальной интеграции это невозможно) или снижение издержек за счет сокращения высококвалифицированного персонала, а снижение количества проектных ошибок, выявленных на стройплощадке, а также стоимости их исправления. Отсюда вывод: всё зависит от эффективности управления инвестициями, базирующейся на корпоративной технической культуре (о чем было сказано выше).

Другой вывод, более интересный: компания, развивающаяся до ТНК, постепенно уходит со «свободного» рынка, формируя вокруг себя рынок «управляемый». Выглядит это так, что компания формирует идеологический концепт (этим занимаются «ключевые компетенции» компании), на который, как диски на стержень, «нанизаны» слои сетевых структур соответствующих компетенций. Удаленность субъектов этих структур от «центра» определяется всего лишь разной степенью интегрированности.

В дополнение следует сказать, что «ключевыми компетенциями» ТНК являются ее подразделения, формирующие этот самый «концепт». Особенностью «ключевых компетенций» и их отличием от прочих «компетенций» является то, что их невозможно купить на свободном рынке. Поскольку именно они создают конкурентное преимущество ТНК. Все проектно-конструкторские подразделения ТНК являются ключевыми компетенциями. Например, компания Mercedes может продать завод производства двигателей в Турции в случае сокращения объемов продаж. Но научно-технический центр Mercedes будет выставлен на продажу только в случае полного банкротства компании, и то, скорее всего, по «закрытому» тендеру.

Техническим воплощением совокупности ключевых компетенций ТНК является Виртуальная модель предприятия.

## 5. Виртуальная модель предприятия

Указанная в формуле С.С.Губанова «неоиндустриализация» основывается на т.н. «технотронной триаде»: человек - компьютер - компьютеризованное средство производства. Следовательно, между совокупностью бизнес-решений и выпуском продукции должна возникнуть Виртуальная модель. Какова ее структура?



Структура подчиняется «корпоративной пирамиде» в основании которой лежит производство, в вершине - экономика предприятия. С точки зрения ИТ-моделирования «пирамида» выглядит как совокупность информационных моделей связанных между собой информационными потоками. Эффективность управления инвестициями определяется в экономической модели предприятия.

Существуют две экономические модели предприятия:

- модель эксплуатации достигнутого уровня;
- модель развития предприятия до следующего уровня.

Для перехода к ТНК должна быть построена экономическая модель развития.

Заметим, что выпуск продукции в ассортименте и с характеристиками уровня ТНК предусматривает в обязательном порядке модернизацию технической культуры всех подсистем предприятия в направлении общей цели – революционного развития системы в целом. В этом случае важнейшим проектом для предприятия является проект его внутреннего переустройства, а не проекты выпуска отдельных видов продукции. Таким образом, неправильно говорить, что «Тойота выпускает 20 моделей, поэтому она ТНК», а правильно говорить «Тойота – ТНК, поэтому она выпускает 20 моделей». Попытки выпускать модели продукции по количеству, качеству и ассортименту уровня ТНК, оставаясь при этом с бизнес-процессами уровня регионального производителя, обречены на провал.

В этом смысле следует сказать о двух досадных заблуждениях менеджмента российских промышленных предприятий:

- ERP-система – это всего лишь проекция экономической модели предприятия на его ресурсы. Попытка внедрить любой ценой ERP-систему как панацею решения экономических проблем предприятия является попыткой поставить телегу впереди лошади,



- Фокус места получения прибыли – на производство. Распространенное заблуждение «фокус на службу продаж» является абсолютно ошибочным и соответствует колониальному типу экономики.

В «промышленном» основании «корпоративной пирамиды» находятся технические инфомодели ключевых компетенций.

На современном машиностроительном предприятии существуют три ключевых интеллектуальных технических компетенции, связанные между собой :

- генеральный конструктор;
- генеральный технолог;
- генеральный проектировщик.

Они определяют концепт: от разработки коммерческого продукта до постановки на конвейер. Остальное можно отдать в сетевую структуру управляемого рынка. Итак, мы получаем три информационных модели:

- конструкторскую (оптимальный коммерческий продукт);
- технологическую (оптимальное изготовление продукта);

- инженерно-строительную (оптимальная подготовка производства продукта).

Каждая из моделей содержит внутренний цикл: «проектирование – изготовление/строительство – эксплуатация», охватывая, тем самым, жизненный цикл объекта реальности, который она моделирует.

Важнейшим требованием к информационным потокам между моделями является оптимизация управления изменениями. Важнейшим требованием к самим моделям является выбор базисной технологии, на которой осуществляется построение модели. Это связано с тем, что процент брака заложен в самой технологии изготовления продукции. Вы меняете технологию – получаете другой уровень издержек. Это одинаково применимо как к технологическим комплексам в цехах предприятия, так и к системам САПР в проектно-конструкторских подразделениях. То же самое касается и системы управления бизнес-процессами. Система планирования и управления стройпроектированием и производством строительно-монтажных и пуско-наладочных работ базируется на существующей технологии САПР 2D или 3D. Поэтому, в зависимости от технологии САПРа, менеджмент получает те или иные, меньшие или большие возможности управления и соответствующий уровень эффективности и издержек (который, кстати, нормируется экономической моделью).

Рассмотрим более подробно, что представляет собой инженерно-строительная модель предприятия.

## 6. Инженерно-строительная модель: почему BIM?



Инженерно-строительная модель предприятия (далее, ИС-модель) основывается на технологии BIM. Перед созданием ИС-модели предприятия важнейшим является ответ на вопрос: зачем она нужна? В чем ее преимущество перед традиционной 2D-технологией разработки ПСД? Что ИС-модель делает такого, что не может сделать 2D-технология? Насколько это критически важно для сроков и качества разрабатываемой проектной документации? Посмотрим на это с точки зрения производства конечной продукции предприятия.

Себестоимость продукции определяется в цехе. Конструктор сейчас может нарисовать все что угодно, вопрос: каковы затраты на изготовление? Затраты распадаются на два направления: технологические линии и капитальное строительство. Таким образом:

- темпы и объемы модернизации и реконструкции в капитальном строительстве промышленного предприятия определяются скоростью смены технологического оборудования,
- скорость смены технологического оборудования определяется скоростью обновления ассортимента продукции,

- скорость обновления ассортимента продукции определяется "накалом" рыночной конкуренции.

В условиях глобализации для предприятий, конкурирующих на рынках продукции массового потребления, модернизация производства становится непрерывным процессом. Это тянет за собой увеличение количества проектов инженерно-строительной подготовки производства. Генеральный проектировщик, выпускающий проект, это ключевая интеллектуальная техническая компетенция предприятия. Конечная стоимость инженерно-строительной подготовки производства почти полностью определяется техническими решениями, закладываемыми проектировщиками. Промежуточным продуктом, выпускаемым генпроектировщиком в единой технологической цепочке промпредприятия, является комплект проектно-сметной документации. Традиционный комплект проектно-сметной документации является графической инструкцией стройподрядчику: какие работы он должен выполнить. Всей информации об участке проектирования чертеж не содержит и никогда содержать не будет.

При этом, чем чаще в производственном корпусе производилась смена технологического оборудования, полностью или частично, сопутствующие изменения в инженерных сетях, оборудовании и конструкциях, тем больше по данному производственному корпусу комплектов проектной документации. И в этом случае совершенно неважно – бумажный архив ПСД или электронный – количество чертежей, описывающих изменения на одном и том же участке проектирования, непрерывно растет. Т.е. реальная ситуация на участке совсем не обязательно усложняется, она может просто изменяться, но количество документации по участку только увеличивается. Причина в том, что существующие строительные конструкции и инженерные системы цеха далеко не всегда заменяются целиком при смене оборудования, следовательно, старые комплекты чертежей полностью аннулировать не удастся. Доработка старых комплектов с учетом новых элементов инженерно-строительной «обвязки» нового оборудования, новых требований к размещению персонала, пожарной и промбезопасности и т.п. плодят новые комплекты документации. Ситуацию усугубляет неполная реализация проектов в производстве, что тоже случается по объективным причинам.

Таким образом, сложность получения достоверной информации об участке повторного проектирования с помощью архива ПСД растет с каждым годом, т.е. требуется всё больше времени, чтобы во всём разобраться, а срок на проектирование отводится всё меньший. В итоге, о реальной ситуации на участке проектирования знают отдельные проектировщики с большим опытом работы, всю трудовую жизнь работавшие с этими цехами. Говоря образно, «ситуацию знают люди, а не архив».

В предельном случае предприятие становится заложником узкой группы специалистов, их личных планов и их здоровья. Становится заложником ротации кадров, когда увольняющиеся сотрудники уносят с собой важные знания.

Критически важной, неразрешимой проблемой 2D-технологии проектирования является не проектирование в «чистом поле», а повторное проектирование многократно модернизовавшегося цеха. Таким образом традиционная 2D-технология проектирования, использующая в качестве инфомодели архив чертежей, при определенном уровне развития предприятия упирается в «потолок возможностей», за которым: рост проектных ошибок, неоптимальность принимаемых решений и как следствие – незапланированное удорожание реализации проекта и рост срока окупаемости.

Выход становится очевидным: необходима принципиальная смена информационной модели. Когда, получив задание на участок проектирования, проектировщик вводит координаты и ему открывается текущая ситуация на участке (проектное подпространство, исполнительное подпространство). А это означает смену инструментов проектирования : переход от САПРа

«электронного кульмана» с передачей результатов в архив ПСД, к САПРу 3D-BIM и 3D-ГИС, работающих непосредственно с ИС-моделью предприятия.

Таким образом можно сделать следующие выводы:

1. Необходимость в ИС-модели растет с каждым циклом модернизации промпредприятия.
2. Первичным, основным навыком для проектировщиков становится работа с ИС-моделью, в подпространствах 3D с помощью BIM-САПр. Оформление 2D-документации является вторичным, производным навыком. Попытки выполнять проекты в 2D, с последующим «подъемом в 3D» – неэффективны и бессмысленны.
3. Имеются объективные причины, усиливающиеся развитием научно-технического прогресса, которые ведут к постепенному снижению роли чертежа, как главного источника строительно-инженерной информации по участку. Чертеж начинает занимать то место, для которого он был создан – инструкции для подрядчика, а также создаются предпосылки к переходу с 2D-инструкций на 3D-инструкции, как более наглядные и информативные. Что влечет за собой полный отказ от чертежей.

Следует сказать несколько слов о другой альтернативе ИС-модели. Поскольку создание ИС-модели преследует цель увеличить производительность труда, и, как следствие объем разрабатываемой документации, то перед менеджером возникает соблазн пойти по другому, более лёгкому пути: обеспечение необходимой выработки через премиальное стимулирование работников. Образно говоря: «Деньги в обмен на чертежи». Данное решение всегда находит поддержку у рядовых проектировщиков и встречает понимание у начальства, поскольку доплата сотрудникам «своих» проектных подразделений, работающих по себестоимости, обходится дешевле договоров с проектными фирмами, накручивающими прибыль. Однако, при видимом благолепии, следует понимать, что вложения в премии - это фактически покупка документации по более низкой цене и не более того. Это можно сравнить с ездой на автомобиле: вы нажимаете педаль газа – едете быстрее, отпускаете педаль – скорость падает. Если же вы хотите ехать быстрее все время, вам нужен другой двигатель. Другими словами, проблема премиального стимулирования («инвестиции в людей» vs «инвестиции в технологии») в том, что прирост производительности труда не фиксируется.



После прекращения премиальных выплат выработка снижается до прежнего уровня. Таким образом, стимулирование рублем оправдывает себя только для разовых авральных работ.

С другой стороны, опыт показывает, что длительное премирование не приводит к интенсивному развитию подразделений, скорее, наоборот: в результате длительной «форсажной» перегрузки происходит снижение выработки вследствие хронической усталости исполнителей. Иногда возникает особое сочетание усталости и алчности, которое ведет к

мошенничеству при манипулировании между плановыми работами, выполняемыми за оклад, и премиальными работами (здесь следует добавить, что перевод крупных проектных подразделений исключительно на сдельную форму оплаты труда, в силу сложных внутрипроизводственных цепочек, неэффективен).

В отличие от вышеописанного, правильно организованные инвестиции в технологии дают фиксированный прирост производительности труда проектировщиков, который сохраняется на новом, более высоком уровне, после завершения финансирования.

Таким образом, с точки зрения кадровой политики, собственнику компании выгоднее не максимально повышать зарплату сотрудников, а поддерживать на среднем уровне по региону для данной квалификации. А остальные деньги направлять на развитие современных технологий проектирования, добиваясь максимальной отдачи от их внедрения.

## 7. Инженерно-строительная модель: проблемы и решения



### а. Проблема жизненного цикла

Как было показано ранее, работа с ИС-моделью осуществляется в цикле «проектирование-строительство-эксплуатация». Обращает на себя внимание, что это именно цикл, т.е. существует обратная связь и после «эксплуатации» можно поставить «повторное проектирование (модернизация)». Это объективные требования бизнеса, и модель должна им соответствовать.

Здесь в полный рост встает проблема форматов хранения данных. Современный САПР имеет намного более короткий срок жизни, чем производственный корпус или ТЭЦ. Возникает закономерный вопрос: как должна выглядеть ИС-модель крупного промышленного предприятия с которой проектировщики должны работать, например, в течении 30 и более лет? Ведь большинство спроектированных и построенных корпусов будут продолжать работать и модернизироваться.

Очевидно, что хранение такой ИС-модели в рабочих форматах сегодняшних систем САПР не подходит: это закрытые форматы данных, которые фирмы-разработчики меняют по своему усмотрению, не гарантируя корректность чтения моделей, созданных во всех ранее выпущенных версиях. Даже, если фирма-разработчик САПР гарантирует корректность чтения данных из форматов, например, последних трех лет, совершенно невозможно вручную открыть и пересохранить в базе данных, в новом формате, тысячи ранее созданных конструкций. Также возникают проблемы работы смежных подразделений/субподрядчиков в

продуктах разных производителей и, следовательно, разных рабочих форматах данных.

Остаются открытые форматы обмена данными, например формат IFC, который поддерживают многие разработчики САПР. Открытость формата позволяет, при выходе новой версии формата, производить переконвертацию объектов базы в пакетном режиме. Это снимает проблему актуализации формата данных в течении всего срока службы объекта капитального строительства. Вместе с тем, что открытый формат проигрывает рабочему формату в информативности и скорости чтения/записи, поэтому предлагается разделить все информационные модели на:

- модели краткосрочного хранения и
- модели длительного хранения.

В текущем проекте проектировщики работают с САПР, используя рабочие («родные») форматы: это «краткосрочная» модель. После сдачи проекта данные сохраняются в базе ИС-модели предприятия на основе открытого формата: это модель «длительного хранения».

## б. Проблема больших объектов

Попытки работать с целым производственным корпусом, разместив его в одном файле, могут закончиться катастрофой, не говоря уже о длительности загрузки данных. Но в этом совсем нет необходимости: обычно проектировщик работает с участком проектирования, поэтому достаточно так организовать хранение моделей в базе, чтобы при вводе координат участка проектирования загружались только объекты, расположенные на участке и в непосредственной близости от него.

Следовательно, принцип «BIM – единая модель» для ИС-модели предприятия реализуется как «единая интеллектуальная база данных моделей», где основной единицей хранения становится инвентарный объект учета основных фондов предприятия.

## в. Проблема существующих конструкций

Если ИС-модель строится на существующем предприятии, то возникает проблема: что делать с существующими конструкциями и оборудованием, которое не проектировалось с помощью 3D-моделей? Воссоздание по архивным чертежам трудозатратно и неточно. Ответ очевиден: необходимо использовать лазерное 3D-сканирование.

3D-сканы существующих конструкций и оборудования, совмещенные с 3D-моделями, созданными с помощью САПР, дают проектировщику полную информацию об участке проектирования. Следовательно, исключаются пересечения с существующими конструкциями на этапе строительства, что очень важно для снижения издержек от ошибок проектирования.

Нужно ли переводить 3D-скан в 3D-модель? Несмотря на трудозатраты, преимущества очевидны:

- появляется возможность реконструкции моделей существующих конструкций;
- появляется возможность полностью «оцифрованного» инвентарного учета и управления основными фондами на основе ИС-модели.

Исходя из вышеизложенного, видно, что 3D-сканирование является обязательным направлением при создании ИС-модели предприятия и должно синхронизироваться с работами по внедрению 3D-BIM и 3D-ГИС.

## г. Проблема исполнения

Неоднократно приходится слышать: компьютерная модель никогда не будет соответствовать реальности, поскольку подрядчик будет строить с отклонениями от проекта. Это

соответствует действительности только в одном случае: если отсутствует обратная связь в цикле «проектирование – строительство». Никто не отменял контроль за ходом строительства. Однако, новые технологии позволяют сделать этот контроль более эффективным:

- Заказчик должен сформулировать технические требования к инструментальному обеспечению процессов строительно-монтажных работ у подрядчиков, допускаемых к тендеру. Поскольку фиксировать несоответствия при приемке работ, значит признавать неспособность предотвратить брак.
- Заказчик должен разработать систему допусков отклонений построенных конструкций и инженерных систем от ИС-модели. Превышение поля допуска без уважительной причины влечет перестроение модели за счет стройподрядчика.

Таким образом, с появлением ИС-моделей в практику строительства вводится понятие «поле допуска», давно существующее в машиностроении. Строительство становится более точным процессом.

Технически контроль выглядит как передача координат контрольных точек ИС-модели в геодезическое оборудование подрядчика и авторского надзора. Отсюда становится понятно, что совершенно необходима геодезическая привязка ИС-моделей. Проектировщики должны проектировать конструкции не в абстрактной декартовой, а в реальной геодезической системе координат. Геодезически привязанные данные, перенесенные из 3D-BIM и 3D-ГИС в геодезическое оборудование на стройплощадке, позволяют быстро и точно осуществлять производство и контроль строительных работ, что позволяет обеспечить все ужесточающиеся требования к компактности производства, размещению технологического оборудования и конвейерных линий. В частности, компактность дает экономию на логистике и микроклимате производственных зон.

Вышеизложенное подтверждает необходимость синхронизации управления технической культурой стройподрядчиков и, тем самым, объясняет требования к созданию «управляемого рынка» вокруг крупной корпорации, переход от краткосрочных к долгосрочным контрактам с централизованным планированием цен на работы и услуги.

## д. Прочие вопросы

### **Расширенное применение электронной цифровой подписи (ЭЦП)**

Применение ЭЦП не ограничивается созданием электронных подлинников проектно-сметной документации. С развитием BIM-технологий возникает закономерный вопрос : зачем проектировщик должен тратить время на оформление 2D-чертежей, если в ИС-модели уже имеется вся необходимая информация для того, чтобы начать изготовление/монтаж конструкций? Интегрированная подрядная организация может получать 3D-модель, подписанную ЭЦП.

### **Сметы по модели**

Поскольку в 3D-BIM и 3D-ГИС моделях в свойствах объектов заложена вся необходимая информация, строительная смета строится сразу по модели, минуя фазу разработки и оформления чертежей. Если смета связана с моделью проектировщика, то изменения в такой смете у сметчика происходят автоматически. Это дает большие возможности стройменеджеру для оперативного управления стоимостью проекта.

### **Дополненная реальность (augmented reality)**

Технология совмещения видеоизображения с геодезически привязанной ИС-моделью позволяет окончательно осуществить переход от 2D-инструкций к 3D-инструкциям на

стройплощадке. Ожидается революционное развитие данной технологии в ближайшем будущем.

Подводя итог, можно сказать, что если цель IT-проекта по развитию капстроительства остается традиционной «Качественно. В срок. В пределах бюджета», то направление достижения цели требует инновационного подхода, а именно: «От безбумажной (1-й этап) - к безчертежной (2-й этап) технологии проектирования и строительства».

## 8. Заключение



В статье показано, что для построения современной системы строительно-инженерной подготовки производства необходимо осуществить сложный взаимосвязанный комплекс работ.

За рамками статьи остались вопросы создания идеологического каркаса современной корпорации, принципы системы внутрикорпоративной подготовки и переподготовки кадров, почти не затронуты проблемы управления стройпроектами и прочие важные вопросы. Однако, представленные в статье структура и объем информации позволяют сделать вывод, что такой комплекс работ не могут осуществить участники строительного рынка в лице малых и средних фирм. Их под силу осуществить только крупным промышленным корпорациям, построенным по принципу вертикальной интеграции собственности.

*Итак, если Вы говорите о серьезном BIM, значит Вы говорите о ТНК.*

Широкое внедрение технологий BIM-моделирования является индикатором развития современной технотронной России. BIM является технологическим кирпичиком строительства новых российских транснациональных компаний, и по мере их становления спрос на BIM-системы начнет объективно увеличиваться.

## Экспресс-анализ технологичности изделий в программном комплексе SolidWorks

**Дарья Миллионщикова**, ведущий инженер, Certified SolidWorks Professional (CSWP),  
SolidWorks Russia



Сколько раз в процессе создания документации конструктору приходится прибегать к помощи технолога для согласования важных моментов в изделии. Обсуждения происходят, но далеко не всегда заканчиваются мирно. Слишком чистая поверхность, нетехнологичные пазы, слишком длинное и узкое отверстие для сверления и прочие нюансы приводят к недовольству одной из сторон. В итоге конструктор считает, что ущемляют его творческие порывы, а технолог апеллирует к букве закона, то есть регламенту предприятия. Кто же прав?

Процесс отработки на технологичность «придуман» не просто так. Чаще всего у технолога есть больше информации о ресурсах, с помощью которых можно изготовить деталь: оборудование, оснастка, инструмент и т.д. Посему он видит всю картину действий и может в причинах отказа конструктору указать отсутствие в данный момент необходимого ресурса. Либо он есть, но обработка такой конструкции влетит в копеечку. Ведь стоимость производства - также немаловажный фактор. Если технолог доказал свою правоту, конструктор исправляет почти готовый проект с потерей времени, нервов и ростом числа возможных ошибок. Можно ли избежать подобных неприятностей? Да, если конструктор на этапе проектирования сможет сам продумать те моменты, к которым впоследствии «придерется» технолог.

Значительно ускорить процесс выпуска конструкторско-технологической документации возможно при параллельной работе специалистов различных подразделений под управлением SolidWorks Enterprise PDM. При этом инструментарий анализа технологичности, представленный в программном комплексе SolidWorks, позволяют решать задачи любой степени сложности. В данной статье речь пойдет о базовых конфигурациях SolidWorks.

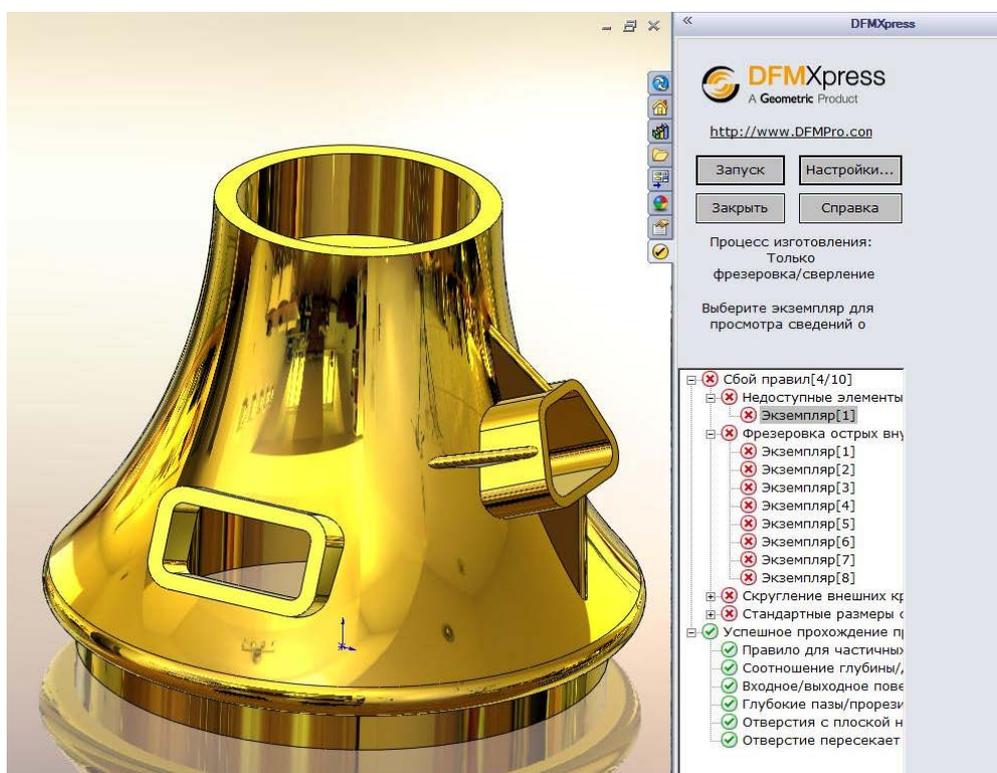
### Экспресс-анализ технологичности изделий

Для проверки технологичности деталей используется модуль DFMXpress, который позволяет проводить анализ изделий, получаемых фрезерной и токарной обработкой, а также литых и листовых деталей. DFMXpress предназначен для определения областей проекта, которые могут создавать трудности при изготовлении или увеличивать стоимость производства. Экспресс-анализ выполняется в автоматическом режиме: специалисту достаточно только выбрать тип обработки - и за несколько мгновений получить подробный отчет о возможных проблемах. Интеллектуальный модуль DFMXpress укажет «слабые места» изделия, при этом конструктор может не обладать достаточными технологическими знаниями, в принципе не задумываясь о необходимых параметрах - система все сделает за него. Достаточно один раз настроить шаблоны, чтобы впоследствии всего лишь запустить процесс проверки. Богатый инструментарий выявит неточности, после чего конструктор сам примет решение, каким

образом их устранить.

С какими затруднениями может столкнуться специалист при отработке изделия на технологичность? Например, отверстия, имеющие слишком большое соотношение глубины к диаметру, имеют все шансы погнуть или сломать сверло. С точки зрения технологичности изделия входная и выходная поверхности отверстия должны быть перпендикулярны его оси - в противном случае сверло может отклониться. DFMXpress придет на помощь конструктору и выявит недостатки проекта.

Если мы говорим о фрезеровании, то стоит упомянуть о тех нетехнологичных элементах, которые могут вызвать трудности при обработке, например, глубокие узкие прорезы. Длинная и тонкая торцевая фреза, которая требуется для их обработки, склонна к вибрации, что не позволяет уложиться в небольшие допуски. В данной ситуации DFMXpress также в автоматическом режиме укажет на элементы конструкции, которые не подойдут для последующей «живой» обработки. Внутренние острые углы невозможно создать с помощью обычной фрезеровки - для них приходится применять нестандартные способы обработки. Конструктору придется чем-то жертвовать: либо «красивостью» модели, либо себестоимостью изделия.



Экспресс-анализ технологичности

Во всех перечисленных случаях, а также во многих других DFMXpress упрощает работу конструктора: модуль в составе программного комплекса SolidWorks автоматически найдет все элементы, недоступные для обработки и не соответствующие стандартам предприятия. Хочется отдельно отметить, что на предприятии может, помимо общепринятой, использоваться своя логика «отработки на технологичность». В этом случае работа происходит по той же схеме, только среди настроенных шаблонов появятся критерии для поиска возможных «уникальных» неточностей.

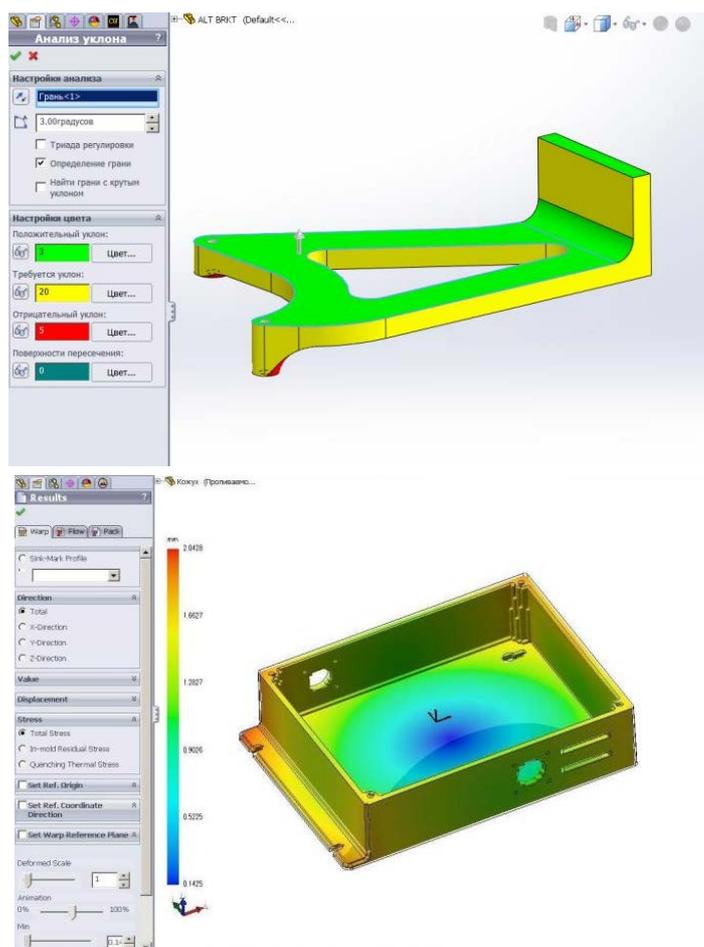
Если речь идет о себестоимости производства готовой продукции, перед технологом нередко встает вопрос о возможной замене инструмента или оборудования, дабы не применять дорогостоящий ресурс для обработки поверхности, качество которой этого не требует. Такие критерии также можно заложить в шаблон для проверки технологичности изделия.

## Анализ уклонов, поднутрений, симметричности, равнотолщинности, расчет допусков и посадок

Такие задачи, как анализ уклонов, поднутрений, симметричности, равнотолщинности детали, а также расчет допусков и посадок изделий также относятся к области технологичности изделия. Если технолог совершенно с полной уверенностью укажет на недостатки, после которых модель необходимо исправить, конструктору придется вносить коррективы в уже готовый проект и, возможно, снова запускать изделие на согласование.

Поэтому проверки соотношения расположения, размеров элементов детали можно провести уже на этапе проектирования, чтобы в дальнейшем избежать неприятных ошибок, которые неминуемо приведут к потере ценного времени.

Для проверки необходимо всего лишь запустить утилиту сравнения, которая присутствует в программном комплексе SolidWorks и которая содержит инструмент «отслеживания» несимметричности, а также равнотолщинности изделия. В результате автоматически выявляются те элементы детали, которые соответствуют критерию поиска, при этом конструктору вовсе не обязательно обладать знаниями технолога – SolidWorks содержит в себе готовые технологии для сравнения, причем критерии можно менять исходя как из специфики предприятия в целом, так и учитывая текущую уникальную задачу. Каждую проверку можно впоследствии сохранить как шаблон и поделиться им с коллегами.



Анализ уклонов и анализ проливаемости

С уклоном все выглядит еще проще. Необходимо всего лишь указать направление разреза и выбрать значение уклона, ниже либо выше которого элемент конструкции будет считаться некорректным. SolidWorks создаст эпюру, на которой разными цветами будут подсвечены

грани с положительными, отрицательными или нейтральными уклонами.

Для анализа допусков и посадок сборочных единиц используется TolAnalyst - инструмент, которым может воспользоваться любой конструктор. При исследовании специалист проходит несколько этапов: измеряет линейное расстояние между крайними элементами, выбирает последовательность сборки, определяет способ размещения каждой детали в сборке, после чего получает результат анализа. Знания, которыми оперирует конструктор, далеки от технологических, что не мешает ему производить расчеты и улучшать качество собираемого изделия.

Получается, что вовсе не обязательно до хрипоты в голосе спорить, нужна ли такая чистая поверхность в модели или это непозволительная роскошь, обязательно ли делать отверстие глухим или можно исправить на сквозное, целесообразно ли использовать дорогостоящий инструмент или оборудование и т.д. Даже если поверхность конструктивно обоснована, но ее сложно обработать, решение принимается уже на другом уровне. Главное – что ОГТ и ОГК будут мирно соседствовать и дополнять друг друга в процессе работы над общим изделием в программном комплексе SolidWorks, а документация будет содержать минимум ошибок при максимальном выигрыше во времени.



## Работа с партнерами в области САПР — это джаз. Интервью с Леонидом Шугуровым

### О больших изменениях в канале продаж Autodesk

**От редакции isicad.ru:** По разрешению московского офиса компании Autodesk, мы публикуем интервью с директором по работе с партнерами Autodesk в России и СНГ Леонидом Шугуровым. Интервью было подготовлено порталом CRN.ru и 17 июля опубликовано на сайте этого портала под заголовком [«Концерт для саксофона с оркестром»](#).

Сопоставление работы с партнерами и джаза, основанное на собственной глубокой личной компетенции Леонида, переключается с [точкой зрения Джона Хирштика](#), основоположника SolidWorks, о том, что новый стиль создания софтвера можно сравнить с традициями джаза — с импровизациями, не нуждающихся в инструкциях и основанных на высоком искусстве и взаимопонимании игроков.

По случайному совпадению, сегодня у Леонида Шугурова — день рождения. Желаем Леониду дальнейших успехов в развитии отечественного рынка инженерного ПО, в джазе и во всем остальном.

1-2 октября состоится самое массовое в России и СНГ мероприятие в области инженерного программного обеспечения, которое в этом году названо организаторами [«Autodesk University Russia 2014 — будущее проектирования, инженерных решений и дизайна»](#). К этому событию редакция isicad.ru предложит читателям серию анонсирующих публикаций, которую начинает интервью с Л.Шугуровым.

**CRN/RE:** Последнее время было много слухов о больших изменениях в канале продаж Autodesk, а значит и рынка САПР в целом. Правда ли, что сейчас там наблюдается настоящая революция?

Леонид Шугуров: Безусловно, но революция — плохое, деструктивное слово. Я предпочитаю называть перемены, которые действительно произошли в этом году, «трансформацией».

**Расскажите, как вы понимаете слово «трансформация», чем она отличается от «изменений»?**

Трансформация всегда немного болезненна. Чтобы что-то трансформировать, нужно обязательно что-то сломать. В апреле я готовился к партнерской конференции, посвященной этой теме, и наткнулся в интернете на информацию о суперконтиненте Родиния, из которого предположительно получились наши Евразия, Америка, Африка и другие континенты. В процессе разрыва что-то было разрушено и утоплено, но получился мир в привычном для нас виде. Вот это я и называю трансформацией.



## **Что представляет собой «трансформация» партнерской программы? В каких направлениях намечены изменения, а какие направления, возможно, будут сломаны и построены заново?**

Мы меняли основополагающие аспекты нашей работы с каналом продаж: саму программу и принципы партнерской работы.

### **Давайте подробнее поговорим о каждом из этих аспектов.**

Конечно. Начнем с программы, в которой сформулированы главные правила нашей игры — универсальные для Autodesk принципы, довольно типичные для софтверных вендоров. Все наши партнеры имеют определенный статус — «золотой», «серебряный» или «бронзовый». Также они могут получить специализацию по отраслевому направлению, например, «архитектура и строительство» или «машиностроение». Специализация дает партнеру возможность получить статус и дополнительные льготы.

### **Какова в целом роль партнеров в бизнесе Autodesk?**

Сейчас почти 100% нашего бизнеса идет через канал, за исключением отдельных консалтинговых проектов, которые мы реализуем самостоятельно. В настоящий момент у нас нет региональных офисов в каждом регионе, поэтому «хребтом» нашего бизнеса как раз являются партнеры-реселлеры.

Кроме того, последние годы роль партнеров заметно возросла, т.к. бизнес Autodesk сегодня — это не только и не столько поставка коробок AutoCAD. Стратегия Autodesk предполагает продвижение на рынок новых системообразующих технологий, таких, как BIM и цифровое прототипирование. Сложные нишевые продукты требуют от партнера отраслевой и технологической экспертизы. Это касается и машиностроительных САПР, и PLM-систем и решений для реализации технологии информационного моделирования в строительстве (BIM). Последние, кстати, сейчас переживают настоящий бум, как в России, так и во всем мире. Информационное моделирование принято как государственный стандарт во многих странах мира, в России уже подписаны первые указы президента о разработке плана постепенного перехода строительной отрасли на технологию информационного моделирования. Учитывая растущие темпы строительства жилья и инфраструктуры, это огромный потенциал.

Спрос сейчас даже превышает предложение. В этом году мы много ездили по регионам и говорили с компаниями, очень многие из которых жаловались на нехватку специалистов по BIM, обращались к нам с просьбами порекомендовать кого-то. Другой новый сегмент — это облачные и мобильные решения, не все из наших продуктов этого сегмента сейчас доступны в России, но мы планируем развитие этого бизнеса и наши партнеры должны быть к этому готовы. Учитывая эту ситуацию, могу однозначно сказать, что для того, чтобы обеспечить клиентов хорошими технологиями и сервисом, нам однозначно очень важны партнеры. Поэтому мы ищем новые возможности для развития партнерской сети, прежде всего качественного развития.

### **Как изменилась программа после трансформации?**

Была усилена роль специализаций. Весь широкий портфель Autodesk раньше делился на три блока: «архитектура/строительство», «машиностроение», «анимация и графика». Теперь внутри каждого из них появились другие блоки, например, внутри «архитектуры и строительства» — «дороги», а в «машиностроении» выделилась тема «расчета напряжения конструкций». При этом получить каждую специализацию стало сложнее. Партнерам, вероятнее всего, придется инвестировать в развитие своих специалистов, и мы готовы их

поддерживать, делиться нашими знаниями и ресурсами.

### **Какую задачу вы преследовали, вводя такие жесткие условия?**

Наша основная цель — сконцентрировать усилия партнеров, которые действительно хотят и могут работать с определенной предметной областью. Это не только положительно повлияет на структуру партнерского канала, но и принесёт ощутимые преимущества заказчикам, которые в итоге получают более качественный сервис. А это, как я говорил выше, для нас является первым приоритетом.

### **Второй аспект «трансформации» касался принципов работы с партнерами. О каких принципах речь и насколько они формализованы?**

Мы пытаемся достичь настоящего партнерства основанного на нескольких четких принципах. Нам нужны партнеры, с которыми можно сесть за стол переговоров и вместе придумать что-то, партнеры, с которыми работа построена на доверии и ощущении «бизнес-дружбы». Первый принцип — стремление к росту. Это качественная метрика, которая показывает желание расти, умение планировать рост и реальный результат роста. Второй принцип — это инвестиции в собственный персонал. Третий и очень важный принцип — проактивность. Желание развиваться, искать новые точки роста для своего бизнеса для нас очень важно.

### **Как Autodesk карает тех, кто осмеливается нарушить эти принципы?**

Мы стараемся не «катать» партнеров, а мотивировать их на продуктивную работу. Могут быть, конечно, исключительные ситуации, когда мы однозначно теряем либо разрушаем бизнес — передача нашего лида конкуренту или привлечение административного ресурса к отмене тендера. Но если партнер, к примеру, не проактивен, — такому партнеру нужно помогать, а не наказывать его.

### **Какие проступки послужили основанием для разрыва отношений с CSoft, о котором писали «Ведомости»?**

Я уже говорил о трансформации партнерской политики, предполагающей повышение требований к реселлерам по ряду критериев. Компания CSoft видимо не захотела выстраивать свою стратегию в соответствии с нашими приоритетами. При этом мы искренне уважаем многих сотрудников компании и желаем им успехов в том бизнесе, которым они будут заниматься.

### **Как лично вы оцениваете это событие? И как, на ваш взгляд, на него отреагировал рынок?**

Рынок САПР, сложившийся на сегодняшний день, нишевый, клубный. Уход такого крупного игрока — это, конечно, значимое событие. Думаю, что его еще никто до конца не осмыслил. Лично я на данный момент оцениваю его положительно. Для других наших партнеров открываются заманчивые перспективы поработать над расширением своей доли рынка — мы активно приветствуем это движение.

### **Расскажите подробнее о том, что представляют собой партнеры Autodesk? Насколько их цели совпадают с целями с вашими целями?**

Сегодня в нашей российской сети — сто с небольшим компаний. Условно их можно разделить на три сегмента. Основная часть — наши традиционные партнеры, компании масштаба 30-50 человек, занимающиеся бизнесом в области САПР от 15 до 25 лет. Их владельцы — представители советской инженерной школы. Во времена развала союза они занялись

торговлей, каким-то чудесным способом встретились с AutoCAD и стали успешно его продавать. За более чем двадцать лет в бизнесе пережили все этапы развития бизнеса Autodesk в России и убеждены (не безосновательно), что прекрасно знают, как нужно работать. Сегодня их бизнес — своего рода прочное крестьянское хозяйство, почти семья. Все было бы замечательно, но в отношениях с такими компаниями есть некоторые проблемы, связанные с культурой и базовыми бизнес-целями. Многие из них уверены, что уже сделали все для своего бизнеса. В то время наши новые программы и инициативы «мешают» им спокойно работать.

Другой тип партнеров — это молодые агрессивные компании с небольшим креном а электронную торговлю, мы их условно называем «интернет-магазинами». Такие компании более восприимчивы к переменам, но при этом не имеют такой внутренней САПР-экспертизы, как наш традиционный канал. Ну и третья часть — это новые, очень крупные, ни на кого не похожие игроки IT-рынка как Softline, с которыми нужно работать индивидуально. Они стараются, с одной стороны, наращивать экспертизу в области внедрения и сопровождения, а с другой — уже имеют опыт работы с облачными продуктами, что также актуально в сегодняшней ситуации.

### **У кого, на ваш взгляд, больше потенциала роста? На кого вы делаете ставку, проводя политику «трансформации»?**

На всех. Я не исключаю, что наши молодые партнеры, работающие с широким пулом IT-вендоров, будут получать специализацию. Уже сейчас два из четырех «интернет-магазинов», входящих в нашу сеть, стали серебряными партнерами — получили «медаль» по архитектуре. При этом они не хотят становиться «бутиками» как наши самые старые партнеры, например, «Русская промышленная компания» или «Инфарс».

Традиционные партнеры по-своему адаптируются к изменениям. Например, тот же «Инфарс» постоянно пополняет штат молодыми специалистами, многие их сотрудники состоят в Сообществе пользователей Autodesk и его активе. «Свежая кровь» добавляет амбиций компании и в сочетании с историей и опытом старых сотрудников дает хороший результат. Кстати, по итогам первого квартала именно «Инфарс» показал лучший рост. Может быть, это и есть некий средний универсальный рецепт успеха для нашего канала.

### **Позволяете ли вы своим партнерам иметь в портфеле продукты конкурентов?**

Конечно, мы рады, когда партнер любит только нас. Но фактически такого почти никогда не случается. Так исторически сложилось, что у Autodesk нет моновендорных партнеров. Пятнадцать лет назад между нашей компанией и AutoCAD можно было поставить знак равенства. Чтобы предложить клиентам комплексные решения, партнеры писали к AutoCAD отраслевые приложения, а иногда и засматривались в сторону других вендоров. Так исторически сложилось.

Сейчас у нас самих появились сильные отраслевые решения и экспертиза. То есть новым партнерам зачастую нет нужды иметь в портфеле другие решения. В любом случае есть рамки контракта, в котором четко разграничены территории Autodesk и конкурентов. В частности, партнеры, работающие с конкурентами, не должны использовать ресурсы и информацию, предоставляемые Autodesk для продвижения конкурентов и обязаны выделить под работу с их решениями отдельную группу сотрудников. Они должны физически находиться в другом помещении, работать с другой IT-системой, не допускающей утечки информации. Но все вопросы решаются, если мы работаем по принципу «настоящего партнерства».

### **У вас была теория о том, что работа с партнерами в России — это джаз. Расскажите?**

Я считаю, что каждый музыкальный стиль управляющий каналом выбирает сам. Можно заниматься попсой, можно играть классику. Но я убежден, что наша работа похожа именно на джаз. Почему? Первое — постоянное вынуждение к импровизации. Музыкант в любой момент может оказаться без партитуры. Второе — мультиинструментальность людей, с которыми я работаю. Чтобы играть джаз, нужна высокая квалификация, владение инструментом, умение импровизировать, «держат» зал, создавать гармонию, даже если в вашем саксофоне появилась неисправная клавиша и вам приходится на ходу менять мелодию. И при этом нужно заводить, зажигать зал.

**Продолжая вашу аллегорию, охотно ли партнеры участвуют в вашем концерте?**

Мне кажется, что как играющий руководитель джаз-бенда я понимаю аудиторию. Наши партнеры, САПРовцы, — это люди с образованием, творческие, созидательные, джаз хорошо отражает их общую ментальность. Слушать и воспринимать джаз — это труд души. Поэтому наш «концерт», должен не только доставлять удовольствие, но и заставлять думать и совершенствоваться. Непрерывно и безостановочно.

## Столпы САПР-индустрии в 2014

*Куда направляются Dassault Systemes, Autodesk, PTC, Siemens PLM?*

### Чэд Джексон

**От редакции isicad.ru:** Chad Jackson (Чэд Джексон) — президент и главный аналитик консалтинговой фирмы Lifecycle Insights, имеет 15-летний опыт работы в области CAD, CAE, PDM, PLM. Ранее Чэд был вице-президентом и главным аналитиком направления «Инновации и инженерная практика» в известной компании Aberdeen. А первые десять лет своей карьеры Чэд занимал различные должности в компании — поставщике программного обеспечения.

Сегодня мы публикуем перевод статьи [The Stalwarts of the 2014 CAD Landscape](#), недавно опубликованной в его блоге, в которой Чэд делится своими наблюдениями о стратегиях четырех столпов САПР индустрии — Autodesk, Dassault Systemes, PTC и Siemens PLM

Любопытно, что Чэд Джексон появился в числе авторов isicad.ru ровно (день в день!) год назад — с переводом статьи «[Так ли уж страшен облачный САПР?](#)».

### Autodesk: всё время в облаках

За последние несколько лет я был просто очарован преобразованиями в компании Autodesk. Не так давно Autodesk занимала позицию "[быстрого второго](#)", повторяющего мантру «перехода от 2D к 3D». Но практически всё это закончилось с новой стратегией, фокусирующейся на САПРе в облаке.

В конце 2012 года компания анонсировала миру свое видение программного продукта Fusion360. Этот САПР является веб-приложением для прямого моделирования с некоторыми интегрированными возможностями управления данными. Это довольно широкое видение с большим потенциалом. Вы можете платить по подписке. Вы можете задействовать вычислительные облачные ресурсы. Наконец, оно предлагает достаточную гибкость в смысле стоимости и функционала.



Для меня до конца не ясно, какая часть управления и создания геометрическими данными происходит на десктопе, а какая в облаке. Имеет ли это значение? Может быть. С тех пор Autodesk запустил Sim360 с функциональностью моделирования и CAM360 с возможностями CNC. Если вам требуется скачать CAD модели с помощью Fusion360, Sim360 или CAM360, то можно ожидать некоторый временной лаг. Попробуйте исследовать вопрос самостоятельно.

[Прим. isicad: в свое время мы в редакции экспериментировали с облачным Fusion 360 и выяснили, что создание и модификация геометрии происходит локально на компьютере пользователя. Поэтому об облачности Fusion 360 имеет смысл (пока) говорить только в части управления данными. См. статью [Autodesk Core 1.0: наследник ShapeManager или игрушка для энтузиастов?](#)]

Конечно, Autodesk пока еще предлагает Inventor, десктопное САПР приложение. Это объективно зрелое предложение. Однако стратегия компании предельно понятна. Autodesk хочет, чтобы клиенты переехали в облака.

## Dassault Systemes: большое видение, большое преобразование

Хотя трансформация Autodesk и привела меня в восторг, однако то, что случилось с Dassault Systemes, потрясло меня в десяток раз больше. Когда в середине 2013 DS объявила о концепции 3DEXPERIENCE (3DX) [Прим. isicad: в оригинале статьи опечатка: DS объявила о 3DX в середине 2012. см., например, [Появились люди, которые поняли, что такое 3DExperience от Dassault Systemes](#)], то многим ребятам, включая меня, потребовалось время осознать, что же они имеют в виду. Но после того, как пришло понимание, ценность концепции стала объективно очевидной. То же самое можно сказать и о преобразовании, произошедшем с Dassault Systemes.

В течение десятилетий CATIA была флагманским CAD приложением для крупнейших клиентов Dassault Systemes. Безо всяких сомнений оно содержало полный и зрелый набор возможностей. Но события вокруг CATIA становятся захватывающими, если пристально посмотреть на связку ENOVIA и CATIA на платформе 3DX. По существу, все те штуки, которые запикивались в CAD файлы, теперь стали мета-данными в базе данных для приложения CAD-в-Облаке. То есть один пользователь может изменять материал изделия, пока другой модифицирует его геометрию. Что невозможно в рамках файловой парадигмы.

Так что вся история вокруг 3DX вот о чем: все бренды Dassault Systemes, включая CATIA, ENOVIA, SIMULIA и другие, становятся технологическими платформами. Dassault Systemes создает новые приложения из этих процессо-ориентированных строительных кирпичей.

Здесь не надо забывать и о Solidworks, том САПР, который Dassault Systemes предлагает для малых и средних предприятий. Solidworks также является зрелым и функциональным CAD, хотя и не настолько широким и продвинутым, как CATIA. Хотя десктопная версия Solidworks будет поддерживаться в обозримом будущем, однако появились и новые облачные приложения. Это Mechanical Conceptual и Industrial Conceptual. Не думаю, что Dassault Systemes будет заставлять своих текущих клиентов слезать с десктопной версии Solidworks, но компания сильно постарается соблазнить их с помощью облачных возможностей: социальной сети, управления данными и поддержки новых процессов — того, что десктопный Solidworks никогда не предложит.

## PTC: видение близится к окончательному оформлению, есть пространство для реализации

Прошло уже четыре года с того момента, как Jim Neppelman представил стратегию по ребрендингу Pro/ENGINEER в Creo, определив четыре области для поставки приложения и детализировав его новую архитектуру. Много уже произошло с тех пор. У Creo теперь много приложений, обменивающихся данными внутри единой платформы. Были созданы новые приложения для 2D концептуального проектирования, которые легко мигрируют в 3D проектирование. И, последнее, но не менее важное — Creo теперь может читать родные файлы других CAD приложений. Так что Creo является переосмысленным множеством приложений с широким набором функций. Так что компания приближается к концу долгого пути, намеченному четыре года назад.

А что дальше?

Как отметил Brad Holtz из Cyon Research, "у них есть много пространства для выполнения своих планов." Я знаю, знаю. Но PTC имеет склонность быть великой в суждениях. Им нравится вести за собой клиентов, следуя своим собственным планам и дорожной карте. Может быть, они сейчас фокусируются на концепции Интернета Вещей, намереваясь остаться на том же уровне развития CAD, как и в 2010. Если это так, то PTC должно быть стыдно. Существует достаточно возможностей для инновации в области инженерного проектирования

и инструментов документирования. И я бы хотел увидеть, что PTC раздвигает границы этой индустрии так, как у них когда-то получалось.

## Siemens PLM:

Пока некоторые поставщики CAD производят много шума своими анонсами, ребята из Siemens PLM кропотливо пыхтят над реализацией своих планов по развитию NX (CAD программы для больших организаций).

Например, NX предоставляет один из наиболее широких, если не самый широкий в индустрии, комбинированный набор функционала для CAD и моделирования. Однако зачастую он остается недооцененным.

В прошлом году компания расширила Синхронную Технологию в область 2D функционала, создав новый продукт Direct Sketching. Но не было слышно никаких фанфар. Они встроили концепцию HD-PLM в NX, назвав ее HD3D, с помощью графических средств показывая информацию из Teamcenter прямо в 3D модели. И снова это привлекло мало внимания. В общем, Siemens PLM не сможет потрясти основания САПР с их стратегией развития NX, зато это CAD приложение обладает серьезной функциональностью с удивительными возможностями ее расширения.

Как и у Dassault Systemes, у Siemens PLM есть отдельное предложение для малых и средних предприятий — Solid Edge. Это приложение стало первым САПР, которое совместило параметрический и прямой способ управления моделью в форме Синхронной Технологии. Если вы ищете САПР, который не отвлекал бы вас от проектирования, Solid Edge — это то, что вам нужно. О нем не говорят как о средстве проектирования для случайных пользователей. О нем не говорят как о наборе инструментов для специалистов по численному моделированию. О нем не говорят как о приложении для инженеров, не являющихся проектировщиками. Solid Edge — это САПР для проектировщиков. И, что интересно, в этом случае ответственность за решения по проектированию и запуску численного анализа часто лежит на одном сотруднике в небольшой организации, а не распределена по различным ролям в больших компаниях.

## Резюме и вопросы

Знаете, что я нахожу любопытным? Сходство видений Autodesk и Dassault Systemes. При этом видение Dassault Systemes выглядит грандиознее, поскольку основано на целом наборе индустриально-ориентированных приложений, созданных на основе их технологических платформ. Ну а общей частью в стратегиях компаний являются облака. Более того, создаваемая программная архитектура решений обоих вендоров будет иметь значительное влияние на способы управления данными и даже на исчезновение CAD-файла. С точки зрения реализации облачной технологии Autodesk является лидером. Уже сейчас у компании есть некоторые облачные версии CAD, CAM и численного моделирования.

Мне интересно, как такие штуки развиваются в PTC с Creo. После выпуска версии 3.0 и новых возможностей по интероперабельности, куда дальше направится Creo?

Хотя у Siemens PLM и недостает сотрясающих индустрию новинок, компания уверенно прогрессирует на основе понятных и прагматичных планов. Я ожидаю, что время от времени будут выходить новая удивительная функциональность, которая, тем не менее, будет практичной и прогрессивной без лишних криков и визгов.

## Кто из поставщиков САД крупнее, чем представители Большой Четверки?

*DS, Siemens PLM, Autodesk, PTC не являются самыми крупными поставщиками САПР*



**Ральф Грабовски**

**От редакции isicad.ru:** Традиционно среди аналитиков и журналистов САД/PLM принято анализировать стратегию или события вокруг Большой Четверки поставщиков (DS, Siemens PLM, Autodesk, PTC) и на этом основании строить те или иные прогнозы развития всей индустрии. В качестве одного из последних примеров см. статью Чэда Джексона [Столпы САПР-индустрии в 2014](#).

Вместе с тем, впечатленный сегодняшним объявлением о покупке Vero Software компанией Hexagon, Ральф Грабовски обратил внимание, что существуют и более крупные САПР поставщики, с которыми невозможно не считаться. Мы публикуем перевод его заметки. Оригинал доступен по ссылке: [These new CAD vendors are bigger than the traditional Big Four](#).

---

Когда мы думаем о крупнейших поставщиках САД ПО, то вспоминаем про Большую Четверку — DS, Siemens PLM, Autodesk, PTC, каждая из которых зарабатывает более 1 миллиарда долларов в год.

1. Dassault Systemes (\$2.6B)
2. Siemens PLM Systems (?)
3. Autodesk (\$2.3B)
4. PTC (\$1.3B)

(? - не ясно, где находится Siemens PLM, поскольку головная организация не отчитывается о доходах своего САД подразделения. Но аналитики полагают, что ее доходы примерно такие же, как у Autodesk. В этой статье используется курс доллара к евро равный 1.3.)

Что поменялось за прошедшие годы, так это то, что несколько крупных не-САПР компаний приобрели нескольких достаточно крупных разработчиков САПР. Кстати, можно считать, что Siemens тоже относится к этой категории.

Сегодняшние новости о том, что шведский Hexagon купил английскую Vero Software напомнили, что Hexagon владеет еще и компанией Intergraph, крупнейшим поставщиком САД в области проектирования заводов. Имея доходы в \$3.1 миллиарда в год, Hexagon по своим размерам почти достигает Autodesk и PTC вместе взятых. Как написал Shawn Foster (@kcflatlander) в Твиттере, «Заводы, шахты и проч. не продаются так, как дома и другие товары, поэтому многие даже не представляют, насколько большим является Hexagon.» В последний раз, когда Intergraph докладывал о доходах (2008), они составляли \$0.8 миллиарда.

Начиная с этого августа, Hexagon будет обладать целой конюшней САМ программ, объем которых больше, чем всё соответствующее САМ ПО большой четверки, собранное вместе. Оно

составлено из собственных приобретений Vero: Alphacam, Cabinet Vision, Edgecam, Radan, SURFCAM, VISI, и WorkNC. Нехагон сообщает, что эти семь пакетов добавят около \$100 миллионов к их собственным доходам. Всего лишь.

Еще один большой не-САПР САПР поставщик это Trimble, который ассоциируется с продавцом светло-желтых GPS для геодезистов. Компания владеет SketchUp и пучком ПО для BIM, а их доходы слегка не дотягивают до доходов Autodesk (чуть более \$2 миллиардов в год).

Ну, есть еще корпорация Oracle, которая много лет назад купила канадскую Cimmetry (и ее CAD-просмотрщик AutoVue) вместе с Agile. Доходы Oracle составляют \$37 миллиардов, где-то в два раза меньше, чем доходы всей Siemens AG.

Список других «новых» CAD вендоров включает 3D Systems (купил Alibre) и ANSYS (купил SpaceClaim), но доходы обеих не дотягивают до \$1 миллиарда, и поэтому пока компании не входят в клуб.

Так что сейчас, когда мы говорим о поставщике CAD, это не обязательно компания, основанная группой парней в восьмидесятые, которые написали простейший CAD редактор прямо у себя дома. И как только крупные корпорация сознают силу данных, сокрытых в CAD файлах, они выходят из дремоты и озираются вокруг в поисках подходящей добычи...

Мне любопытно, может ли Dassault Aviation заново прикупить Dassault Systemes. А ведь есть еще связи, которые Bentley формирует с Siemens PLM.

# Building Information Modeling: Где будем ставить скобки?

Серия реплик на выступление Николая Герасимова на BIM форуме Autodesk в Екатеринбурге

**[Марина Король](#)**



**От редакции [isicad.ru](#):** Марина Король — автор по крайней мере десяти (популярных и существенно влияющих на отрасль) [isicad-статей](#) — с недавнего времени является руководителем консалтинговой компании «КОНКУРАТОР», предоставляющей клиентам услуги, связанные с внедрением технологий информационного моделирования в проектно-строительной отрасли. В перечень услуг входит индивидуальное консультирование руководителей, проведение образовательных программ, помощь в разработке и реализации стратегии компаний отрасли при переходе на технологии BIM. Бизнес партнерами «КОНКУРАТОР» являются ряд консалтинговых компаний из Великобритании, обладающих значительным опытом осуществления консалтинговых проектов в области гражданского строительства и объектов транспортной инфраструктуры.

«КОНКУРАТОР» предоставляет клиентам объективную информацию по существующим технологическим решениям, сохраняя независимость от основных программных платформ в области BIM и не являясь торговым партнером ни одной из них.

Марина Георгиевна Король также является исполнительным директором НП «Интеллектуальное строительство» (см., например, [здесь](#)).

---

## Предисловие

Написать эту заметку меня побудила недавняя публикация Евгения Шириняна «[Вновь о моделировании, информации, зданиях](#)». Целью статьи Евгения было привлечь внимание читателей своего блога (и портала [isicad](#)) к докладу Николая Герасимова из международной компании [AECOM](#), с которым последний выступил на майском BIM форуме Autodesk.

В моем случае эта цель была однозначно достигнута. Я, как и Евгений, неоднократно и с интересом посмотрела видеозапись и очень порадовалась, что наши (в русскоязычном пространстве) разговоры про BIM «взрослеют» и переходят на качественно новый уровень. Но никогда еще утверждения выступающего не вызывали у меня столь разнообразной реакции: от полной поддержки и приятия до категорического несогласия. Причем иногда даже в пределах всего одной высказанной фразы. Я поразмыслила немного и решила, что в поля комментариев под статьей мне свои соображения не уместить. Посему решила опубликовать отдельную заметку в виде серии реплик - как ответ, возражения на утверждения, прозвучавшие в докладе Николая (местами очень категоричные).

Стоит отметить, что с Николаем мы знакомы лично. Еще в апреле в Санкт-Петербургском офисе AECOM состоялась наша встреча с ним и местным руководством компании. Успехи корпорации AECOM на уровне BIM ни для кого не секрет, а во время апрельской встречи я дополнительно узнала о значительных достижениях компании и в России. По плану я тоже должна была ехать в Екатеринбург, где на форуме мы собирались провести еще одну встречу. Тогда бы эта полемика, скорее всего, происходила в очном формате. Но не случилось.

И вот теперь, в письменном формате, по некоторым затронутым Николаем вопросам я озвучиваю свою позицию, причем готова ее аргументированно защищать.

Я не утверждаю, что местами взгляды Николая неправильные. Просто я далеко не всегда разделяю его точку зрения, хотя отношусь к нему как к профессионалу с большим уважением, и рада его появлению на изикадовском горизонте. Причем я готова даже слегка его пожурить за умышленную провокационность. Недостаточная зрелость аудитории и в зале и местами читательской не позволит правильно расшифровать послание. И хотя местами так и подмывает прокричать: «Здесь автор имел в виду совсем другое», этого я постараюсь не делать, учитывая пожелания Николая избегать таких формулировок (см. его комментарии к заметке Евгения).

Предлагаю последовательный «разбор» выступления в виде серии реплик. Пожалуй, диалогом такой формат не назовешь. ([Ссылка на видеозапись](#)). Надеюсь на продолжение дискуссии.

## Зачем нам, проектировщикам и строителям, этот BIM?

Н.Г.: «**Вся** информация про BIM приходит от разработчиков ПО и компаний – внедренцев. Потому что это их бизнес, они на этом зарабатывают. А зачем оно нам?»

М.К.: Мягко говоря, слегка запоздалое утверждение. Сегодня уже не только от разработчиков и внедренцев ПО приходит информация. Сами пользователи BIM, каковых в мире уже довольно много, рапортуют о своих успехах в области практического применения BIM. В частности, компания AECOM с гордостью рассказывает о своих BIM проектах в [Канаде](#), [Шотландии](#), [США](#), [Гонконге](#) и др. Публикаций и выступлений об успешных проектах от имени строителей и проектировщиков уже тысячи, поскольку многие уже ответили себе на вопрос «Зачем?». Упомянутое в выступлении исследование [McGraw Hill Construction](#), поддержанное компанией AECOM, тоже ссылается на опыт множества компаний – строительных подрядчиков. Так что уже не только от разработчиков ПО.

Н.Г.: Популяризаторы BIM в один голос заявляют, что это технология, которая радикально меняет бизнес-процессы в проектировании и строительстве. Вмешательство в бизнес-процессы – это риск. Поэтому необходимо понимать, что эта технология представляет собой изнутри, как она задумана.

М.К.: А разве вы не согласны с «популяризаторами»? Ведь так оно и есть. Бизнес-процессы при переходе на BIM меняются драматическим образом. И вмешательство в них действительно рискованно. И действительно, перед внедрением BIM проектной или строительной компании необходимо все это понимать и предварительно оценить последствия. Только при чем здесь «популяризаторы»? Вы, Николай, довольно пренебрежительно произнесли фразу о них, хотя если разобраться, то говоря о рисках, они действуют себе во вред. Напугаешь клиента рисками, потом не сможешь ему ничего продать. Нестыковка какая-то получается.

Тааак. На этом месте выдохнули. Все, сказанное Николаем выше, было провокационным

вступлением с целью возбудить интерес к его последующему тексту. На мой взгляд, немного жестковато получилось. Негуманно по отношению к аудитории, которая вряд ли стопроцентно сумела это правильно расшифровать. Подозреваю, многие приняли все сказанное за чистую монету.

## OMG... BIM как система QA/QC

Н.Г.: Многочисленные исследования, проведенные в США и Англии показали, что сложившаяся система документооборота далека от идеальной. А она есть неотъемлемая часть строительства. BIM задумывался и реализуется как система обеспечения и контроля качества проектной документации в строительстве.

М.К.: Все верно, Николай, про исследования. Все, кто серьезно интересуется BIM, знает названия, годы выхода всех этих исследований, авторов, основные цифры из них. Только там пошире формулировки. Не про документооборот (движение документов), а про движение информации (и данных) между участниками строительного проекта. Исследователи «докопались», что именно плохое качество информации и ее неудовлетворительная передача между участниками проекта лежат в основе многих бед и потерь. BIM дает теоретическую возможность исправить данную ситуацию. Потому что модель в более надежной форме, нежели бумажные чертежи и другие **документы**, может аккумулировать и переносить **данные/информацию** по проекту. И здесь я настаиваю на более аккуратных формулировках и противопоставляю документы (как носители информации при традиционном подходе) и данные (для BIM).

А BIM задумывался, в том числе, как средство повышения качества осуществления строительных проектов, что, согласитесь, немного шире, чем просто качество проектной документации.

Теперь о QA и QC. Куда ж без этого? (QA от Quality assurance - обеспечение качества, QC от Quality Control - контроль качества). Моя формулировка на эту тему выглядит иначе. При внедрении BIM необходимо по-новому организовать контроль качества. Необходимо обеспечить, чтобы по ходу проекта формировались качественные модели, так как на глазок, как раньше на бумаге, этого не определить. Данные необходимо проверять по многим показателям. Полнота, точность, целостность, соответствие регламентам, неизменность основных параметров и пр. Если не обеспечить эти процессы, никакой BIM не спасет. Модель не только не поможет решить старые проблемы с плохой информацией, но усугубит их многократно. Garbage in – garbage out.

Н.Г.: BIM не выходит за рамки документации. Не определяет, где копать, как лить колонны. Это целиком виртуальная технология.

М.К.: Ну никак не могу согласиться, что между BIM и словом «документация» надо поставить знак равенства. Чтобы не ломать копыя, опять порекомендую Николаю обратиться к сайту своей родной компании, где рассказывается о проектах, в которых BIM применялся для анализа возводимости, технологичности, моделировании процесса строительства в условиях жестких временных рамок проекта. А что касается «лить колонны» - строитель Олег Игоревич Пакидов, небезызвестный читателям портала isicad, как раз этим и занимается. Льет колонны в BIM. И весьма успешно. Я думаю, что скоро мы его здесь услышим.

Что такое виртуальная технология в данном контексте я не совсем поняла.

Н.Г.: Какими чертами должна обладать система документооборота? Целенаправленность.

М.К.: Не могу также согласиться, что BIM – это система документооборота. (Хотя это уже посильнее, чем просто документация). Между тем, именно целенаправленность обычно

называют первым качеством разворачиваемого BIM проекта. То есть всегда сначала задаем вопрос: Зачем мы в этом проекте используем BIM? Каковы цели? Определив информационные цели данного проекта, планируем необходимые действия в контексте BIM.

Н.Г.: Каждая цель имеет под собой свой BIM. Прежде чем переходить на эту технологию, необходимо выяснить, что является вашей целью, какие процессы наиболее критичны. Выявить слабые места. Возможно и не в BIMе дело.

М.К.: Полностью поддерживаю. Так же, как и последующие формулировки об автоматизации о необходимости ослабления зависимости от человеческого фактора и разобщенности участников процесса.

Н.Г.: Масштабируемая структура. Не должна быть локальна. Не должна быть заточена под конкретное предприятие. Это не допустит стандартизацию этой системы.

М.К.: Признаюсь, здесь я не совсем поняла мысль автора. Возможно идет речь о необходимости стандартизации работы, чтобы обеспечить беспрепятственное взаимодействие всех участников проекта, даже когда они представляют различные организации.

Без стандартов BIM не живет. Это факт. Но я не исключаю, что под «масштабируемостью структуры» автор подразумевал нечто иное.

## BIM – CAD – BIM?

Н.Г.: Прародителем BIMа был CAD – тоже система контроля и обеспечения качества. Мало кто об этом знает. С целью перевода бумажного документооборота на компьютер.

М.К.: На этой фразе придется остановиться поподробнее.

«Прародителем BIMа был CAD». Ну, еще на «предшественника» вместо «прародителя» я не стала бы реагировать. А в данной формулировке не могу оставить без внимания и добавлю немного исторического контекста.

Раньше все-таки появился BIM, хотя он тогда так и не назывался. Например, в Великобритании существовали вполне успешные «BIM» системы с 1970-х до 1990-х годов. Они работали на больших и дорогостоящих компьютерах и мониторах. Но они позволяли клиентам сэкономить много денег на больших объектах и зданиях специального назначения. Один из примеров - RUCAPS (Really Universal Computer Aided Production System) была именно системой проектирования для архитекторов. Работала на миникомпьютерах и DEC-овских станциях. Была среди лидирующих систем своего времени. Продавалась сотнями копий, хотя в то время это было редкое и дорогое удовольствие.

В RUCAPS вся информация была скоординирована, хранилась в базе данных. Если элемент менялся на плане, он же менялся на фасаде. RUCAPS давала широкие возможности по геометрическому моделированию. Велась структура проекта, имелись компоненты, слои, можно было автоматически генерировать разрезы и пр. RUCAPS – отнюдь не единственный пример.

Уже в 80-х, с появлением персональных компьютеров и AutoCAD произошла «демократизация» этой области. Дорогие BIM системы первого поколения не смогли конкурировать и постепенно отмерли. На арену вышел CAD как средство автоматизации рутинных графических операций. Про моделирование на время пришлось забыть.

Для целей нашей дискуссии необходимо аккуратно обращаться с деталями и смотреть на CAD и BIM как на два различных подхода, способа, вида автоматизации проектной деятельности. Хотя при своем развитии CAD системы все больше внешне стали напоминать BIM, благодаря развитию трехмерного инструментария, наполнения блоков атрибутивной информацией и пр.

Снова к концепции BIM мы вернулись спустя 30 лет на новой базе.

Можно ли назвать CAD'ы как таковые «тоже системой контроля и обеспечения качества»? Я бы все-таки не стала. Когда стали применяться системы управления техническим документооборотом, и деятельность стала регламентироваться, тогда, на мой взгляд, стало возможным говорить об обеспечении качества. Отдельная CAD система (особенно из ранних) в чистом виде дает автоматизацию существующих процессов, но качество не гарантирует. (Как, впрочем, и BIM. Об этом уже писалось).

Н.Г.: CAD дал ускорение, уход от бумаги. Но сохраняются все процессы формирования и обмена ДАННЫМИ. Сохранили в CAD все плохое, что было на бумаге.

М.К.: Трудно не согласиться. Однако вместо слова «данные» я бы предложила использовать «документы».

Н.Г.: BIM не решает инженерно-строительные задачи качества. Виртуальная технология. Не выходит на стройку.

М.К.: Конечно, никакой BIM не защитит от плохого качества работы строительного подрядчика. И контроль качества СМР должен осуществляться вне зависимости от применения BIM. Однако со словами «BIM не выходит на стройку» я не соглашусь. Выходит. И опять приведу в пример компанию AECOM.

Н.Г.: BIM не решает проблемы технической экспертизы. Программы, которые его реализуют, могут содержать некоторые инструменты, которые облегчают общение с внешним миром, в частности стандарты оформления, но они второстепенны. Технология не подразумевает под собой вообще таких инструментов.

М.К.: На этот счет я имею абсолютно иное мнение. При условии, что выстроена система стандартов и требования к моделям четко определены и соблюдаются проектными организациями, техническая экспертиза может быть переведена в совершенно иной уровень. А как же автоматизация проверки на соответствие строительным нормам и правилам? Есть проекты онлайн. Есть соответствующий функционал в хорошо известном коммерческом программном продукте. Конечно, для каждой страны или организации необходимо внести свой набор нормативов в разумном объеме и «закодировать» их. Но это уже делается. (Интересно, что в своем блоге, в одном из постов Николай как раз приводит пример использования таких проверок.)

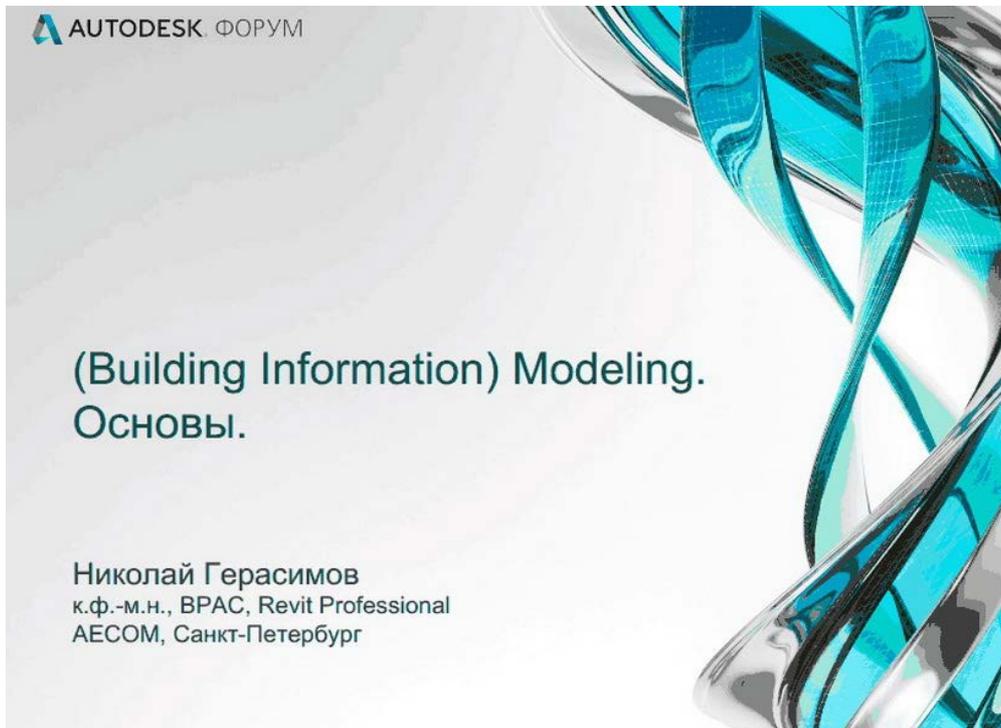
Н.Г.: BIM затрагивает бизнес-модели исполнителей и заказчика. BIM готов вывести все на чистую воду. Чтобы все видели сроки, объемы. Все ли готовы?

М.К.: Николай, здесь я с вами! Очень важное утверждение.

## Building Information Modeling – как это будет по-русски?

Н.Г.: Я не противник термина «информационное моделирование зданий», но я до сих пор не до конца понимаю, что он означает. Носитель языка слышит и употребляет – моделирование информации о здании. Можно докопаться до грамматики: Modeling – Моделирование. Building Information – информация о здании.

Моделирование информации – правила работы с ней: правила создания и обмена.



М.К.: Вот мы и добрались до [темы информационного моделирования](#). Недавно она была вновь поднята главным редактором портала isicad Давидом Левиным, а затем активно комментировалась.

Итак, Николай неожиданно предложил переводить термин Building Information Modeling как «моделирование информации о здании», ссылаясь на некоего носителя языка. Опять позволю себе не согласиться с автором и не принять этот вариант перевода. (Не взирая на носителей ☺).

Для обоснования своей позиции приведу аргументы двоякого рода: простой логики и грамматики английского языка.

Начнем с простого. Что мы собственно моделируем и для чего?

*Моделирование – есть метод исследования объектов познания на их моделях: построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений (систем, инженерных устройств, разнообразных процессов) и конструируемых объектов для определения либо улучшения их характеристик, рационализации способов их построения, управления ими и т.п. (Философский энциклопедический словарь).*

Объекты познания – предметы и явления. Не моделируем мы информацию! Даже если это информация о здании. Процессы – да, моделируем. Информационные системы – моделируем. Модель здания создаем. Модель моста, дороги – тоже можем. (Здесь уже появляются родственные BIM аббревиатуры). Но не модель информации.

Мой вывод такой: Information modeling неправильно переводить как «моделирование информации». А как можно? Информационное моделирование. Такой термин существует и вполне оправдан. Снова отсылаю вас к статье Д. Левина и привожу цитаты из рекомендованного им же [источника](#):

*«Информационное моделирование связано с формализацией данных об объекте моделирования. Построение информационной модели начинается с определения целей моделирования и анализа объекта моделирования как сложной системы». Информационное моделирование связано с использованием компьютерной техники и технологий. В этом смысле говорят о компьютерном моделировании.*

*Компьютерное моделирование включает в себя процесс реализации информационной модели на компьютере и исследование с помощью этой модели объекта моделирования — проведение вычислительного эксперимента. С помощью компьютерного моделирования решаются многие научные и производственные задачи».*

Очевидно, что все, что мы делаем со зданием с точки зрения разработки его модели, и для чего мы это делаем, очень хорошо ложится в определение информационного моделирования. Поэтому словосочетание «информационное моделирование зданий» вполне отражает суть явления. Сейчас мы частенько его расширяем, включая и другие виды объектов строительства, например: «информационное моделирование зданий и сооружений»

После логического обоснования переходим к грамматическому. Николай нас к этому и призывал. Здесь у меня свой набор аргументов, в числе которых – диплом переводчика. 😊

Английский язык, в отличие от русского, аналитический. Слово передает лексическое значение, а грамматическое передается порядком слов в предложении. Как можно правильно перевести (расшифровать) три идущие подряд существительные: Building (здание) Information (информация) Modeling (моделирование)? Здесь мы имеем дело с атрибутивным употреблением существительных, то есть использование существительного в роли определения. Это бывает, когда подряд идут два и более существительных, не разделенных знаками препинания или служебными словами. Как раз наш случай.

Согласно правилам, опорным словом является последнее. В нашем случае – моделирование. Здесь у нас с Николаем нет разногласий. А вот атрибутивная группа может переводиться прилагательным – **информационное** моделирование; существительным в родительном падеже – **здания**. Есть еще третий вариант, но он к делу не относится.

Если взять сочетание из двух слов - Building Information – по нашим правилам переводим ровно так, как это делает Николай: информация о здании. Но почему скобки поставлены именно таким образом: (Building Information) Modeling? Выше я уже пояснила, что моделируем мы все-таки объект строительства, а не информацию. Поэтому мой вариант со скобками вот такой: Building (Information Modeling). Мое резюме: с точки зрения английской грамматики вполне обоснованно переводить слово Information в данном контексте как прилагательное «информационный».

Что касается контекста, в котором Николай предложил использовать термин «моделирование информации» - «Моделирование информации – правила работы с ней: правила создания и обмена», - я предлагаю заменить на более чем подходящее «управление информацией», что соответствует английскому «information management». Это чрезвычайно часто употребляемое словосочетание в BIM контексте. BIM как Building Information Management – управление информацией о здании. Другой ракурс, но полностью отражаем смысл, ничего не изобретаем, аккуратно выражаемся.

Далее идет большой фрагмент презентации, чрезвычайно интересно доложенный Николаем. Я была рада услышать в его словах и интонациях поддержку IFC. Я также верю в то, что поддержка этого формата всеми разработчиками софта – это единственно правильный путь нашего развития.

## IPD – Integrated Project Delivery

Н.Г.: И в очень далеком будущем мы все надеемся на то, что весь объем работ будет увязан в стройную картину мира. Мы все будем работать совместно, и это будет поддерживаться самими программами, а не энтузиазмом людей. И вот тогда и только тогда станет возможным вот этот пресловутый Integrated Project Design, о котором много говорят. Но он не

поддерживается технологией. Технических средств, которые бы вас обязывали работать совместно, пока нет.

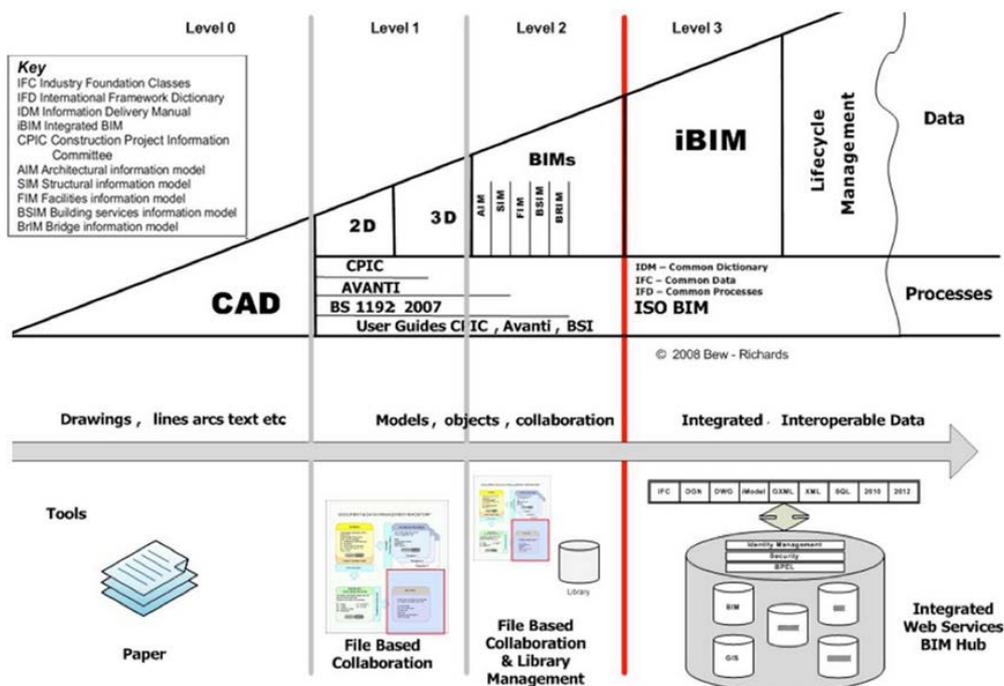
М.К.: Прекрасное далёко! Аббревиатуру IPD Николай расшифровал как Integrated Project Design, тогда как общепринято считается, что IPD — это сокращение для Integrated Project Delivery (интегрированное выполнение проекта). Я бы не стала цепляться к мелочам, но здесь принципиально важно внести разъяснения.

Сложности, которые представляют сегодня для пользователей вопросы интероперабельности ПО, действительно не дают возможности говорить об интегрированном проектировании (integrated design). В будущем идеальном мире интеграция будет осуществляться на уровне моделей, а не файлов. С хранением данных на общем сервере с синхронизацией в реальном времени, с работой пользователей в их любимых софтах по дисциплинам и т.д. и т.п. И эта стадия называется integrated BIM (iBIM). (О ней упомянем попозже, когда пойдет речь о уровнях зрелости BIM, и она соответствует уровню 3). Все технологические сложности сегодняшнего момента связаны с недостаточной зрелостью технологии.

А вот IPD – это о другом. Это контрактная форма организации строительного проекта. Трехсторонний контракт между заказчиком, проектировщиком, строителем, где совместная работа начинается с запуска проекта. Иначе распределяются риски и премии. Участники контракта взаимозависимы и мотивированы на общий успех. (Делят премиальные, если достигают показателей). Контракты по такой форме приобретают популярность, хотя еще отнюдь не доминируют на рынке. Они предполагают очень «продвинутых» заказчиков, что все еще редкость. Американский институт Архитектуры разработал типовые тексты контрактов для таких случаев. И вот там BIM называют хорошим технологическим подспорьем в проектах с такого рода контрактами. И для осуществления IPD контрактов ждать светлого будущего необязательно.

## Уровни зрелости BIM: британские клинья и американская паутина...

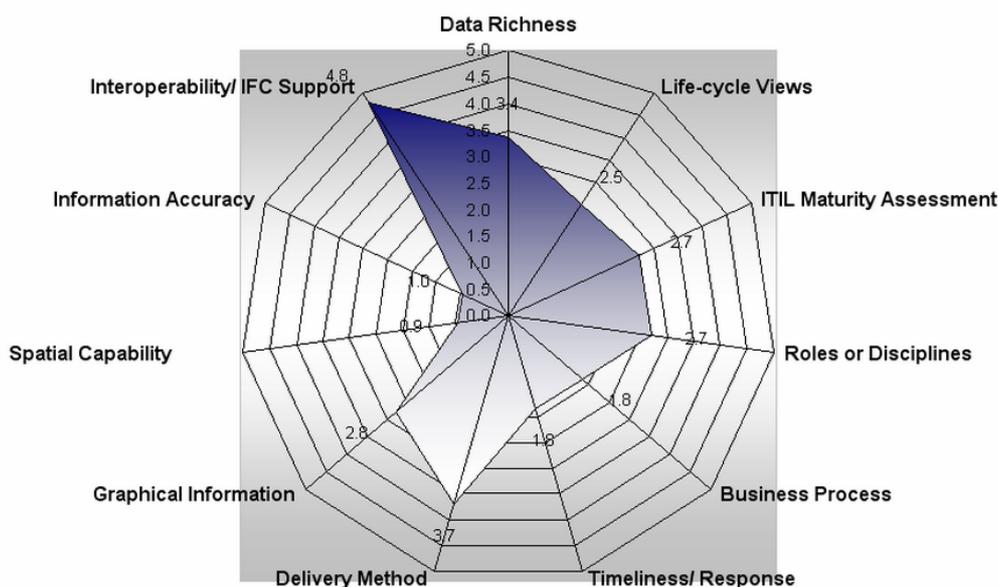
Н.Г.: Великобритания поставила себе целью внедрить в строительную отрасль к 2016 году «BIM 2 уровня». Технология BIM развивается пошагово, сначала совершенствуется содержание, определяющее, какие возможности реализованы в BIM на данном этапе, затем совершенствуются процессы управления этим содержанием, определяющие то, что в зарубежной практике называют «зрелостью» процессов, «maturity». Наиболее известны 2 подхода: британский, установленный в стандарте BSi B/555, и американский, описанный в NBIMS-US.



На слайде представлена британская модель, т.н. «клин», в общих словах описывающая, как ранжируются возможности и зрелость BIM. 2 уровень соответствует работе в индивидуальных моделях по каждому разделу, правилам обращения с этими моделями как с файлами, дополненными некими общими библиотеками.

Американская модель куда более конкретна. Она устанавливает количественную оценку степени «задействования» возможностей BIM: все возможности поделены на 11 категорий, степень задействования каждой категории оценивается по шкале от 1 до 10 с четким разъяснением, что понимается под каждым баллом. Получающиеся профили – некая графическая интерпретация, в какой форме реализован BIM в компании или в проекте.

Areas of Interest and their Respective Credits



М.К.: Надо отдать должное Николаю за то, что довольно подробно осветил вопросы «зрелости» BIM на британской и американской моделях. Однако у меня есть замечание по поводу того, что он сравнивает почти несравнимые вещи – «Американская модель куда

более конкретна». И вот почему.

Британская модель (клин) рассматривает зрелось в некотором историческом контексте, привязывает его к целой отрасли, демонстрирует технологическую и организационную зрелость, которую можно достичь уже сегодня, а куда можно будет попасть только спустя некоторое время. По объективным показаниям. Да, конечно, при этом различные компании в один и тот же момент времени могут найти себя в разных точках временной оси.

Зрелость определяется не только тем, что может технология, но и доступностью, готовностью всякого рода регламентирующих документов: стандартов, спецификаций, протоколов и пр. Таких документов, соответствующих только уровню 2, я насчитала 16 штук.

Существует несколько модификаций британского клина. На некоторых приведены все нормативные документы, необходимые, чтобы вся эта система работала.

Американская же модель – паутинка – показывает уровни зрелости BIM в конкретном проекте или организации. То есть цели все-таки у британской и американской моделей разные.

Интересно, когда мы «дозреем» до нашей собственной модели «зрелости»? И сколько стандартов будем готовы «подложить» в поддержку n-уровня российского BIM?

**P.S.** Спасибо вам, Николай! Вы очень интересный собеседник.

## САПР в облаках: обещания и реальность

### Что реально получили от облаков пользователи и менеджеры САПР?

Роберт Грин



**От редакции isicad.ru:** Перевод статьи Роберта Грина (Robert Green) «[Открытое письмо вендорам САПР: вот, что реально нужно от вас инженерам](#)» оказался одной из самых популярных публикаций первой половины 2014 года. Редакция isicad.ru предполагает, что только что появившаяся на Cadalyst.com обзорная статья Роберта [The Promise and Reality of CAD on the Cloud](#) — на актуальную тему и с привлекательным названием — также окажется полезной и интересной нашим читателям.

Напомним, что автор Роберт Грин (Robert Green) — CAD-менеджер, с 1991 года занимается разработкой САПР и консалтингом в сфере инженерного программного обеспечения в США и Канаде.

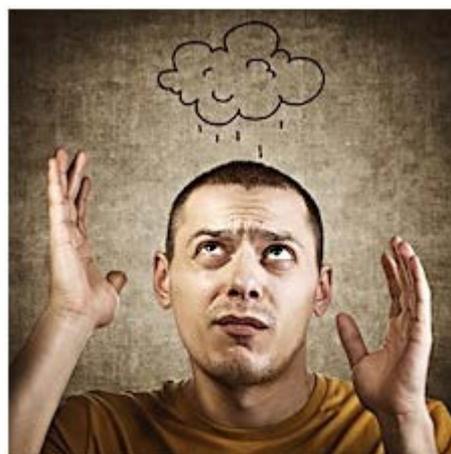
Прошло уже пять лет с тех пор, как разработчики и вендоры САПР начали бомбардировать нас словами о «САПР в облаках», так что сейчас — самое время для обзора обещанного и оценки того, что реальность принесла менеджерам, пользователям и компаниям.

Для определённости, я представлю несколько тем, которые представляются мне ключевыми для многих моих клиентов, затрону некоторые вопросы, полученные мной от топ-менеджеров, и по мере развёртывания изложения выскажу свои собственные заключения. Облака остаются туманной концепцией, и все же разбиение её на несколько составляющих может помочь уточнению планов ваших САПР-менеджеров, так что начнём именно с такого разбиения. Поехали.

### Что такое облако?

Забавно, что за пять прошедших лет люди всё ещё используют множество определений «облака». Я всегда полагал, что это — сеть устройств для хранения данных, которая расположена где-то вне моего здания и которой владеет кто-то помимо меня самого. Однако развитие и распространение пары новых технологий заставили меня отказаться от традиционных определений:

Частные облака. Все чаще компании, для обслуживания своих сотрудников, создают свои собственные облака, реализуемые в централизованных центрах данных на основе виртуальных частных сетей (VPN). Такие облака могут обслуживать отделения компании или отдельных удалённых сотрудников, не беспокоясь о риске безопасности, который связан с использованием услуг внешних провайдеров.



© iStockphoto.com/Vadmary

Прикладные облака. В этом варианте прикладные программы реально располагаются на удаленных компьютерах, и пользователь обращается к ним через удалённый доступ. Производимые такими приложениями данные, как правило, располагаются на тех же компьютерах, что и прикладные программы.

Приняв это во внимание, я расширил своё определение облака: это такое место — вне моего собственного десктопа или моей локальной сети (LAN) — где хранятся мои данные и, возможно, программы. Как бы там ни было, «облако» остаётся не более, чем ником, обозначающим сеть компьютеров, имеющих возможность общаться друг с другом через интернет или VPN. Не устаю поражаться, как столь простая концепция смогла породить такой маркетинговый кипиш. Но что случилось, то случилось. А теперь, определив, что такое «облако», давайте рассмотрим некоторые тренды и то новое, что облака должны были нам принести.

## Облачный САПР (SAAS)

Одна из самых пропагандируемых поставщиками облачного софтвера концепций — это исполнение ваших программ в качестве услуги ([Software As A Service](#)): фактически — аренда программного обеспечения. Идея состоит в том, что вам больше не нужно заботиться об установке и поддержке программ: всю эту грязную работу возьмёт на себя поставщик услуг. На мой взгляд, эта модель продаж в значительной степени не оправдалась по следующим причинам:

- **Вы не контролируете свой собственный софтвер.** Вендор, а не вы, принимает такие решения как обновление, выбор необходимых плагинов, конъюнктурное конфигурирование и т.п.
- **Без доступа к облаку работа прекращается.** В чистых SAAS-архитектурах, для того чтобы пользоваться своим софтом, вам необходимо поддерживать открытый доступ к облаку (такую модель постепенно приняли Microsoft и Adobe). Когда ваш интернет падает, у вас пропадает какая-либо возможность выполнить работу.
- **Причуды вендора могут оказать непосредственное влияние на вашу производительность.** Вплоть до того, что, если вендор закрывает свой бизнес, вместе с ним закрывается ваш доступ к софтверу.

Общаясь по поводу SAAS с верхними эшелонами менеджеров, я вновь и вновь слышу одни и те же опасения, типа таких: «Мы ни за что не доверим облачному вендору софтвер, на котором основан наш бизнес, и мы ни за что не поставим выполнение нашей работы в зависимость от интернет соединения».

**Вывод:** До тех пор, пока бизнес и технические проблемы, связанные с арендой облачных САПР, не будут разрешены на 100%, SAAS будет отвергаться большинством рынка.

## Хранение данных в облаке

Когда-то, в ответ на вопросы пользователей относительно безопасности хранения данных на облачном сервере, поставщики услуг использовали такой аргумент: «Разве вы не пользуетесь доступом к банкам через интернет? Разве вы не делаете покупки с помощью кредитной карточки? Почему же теперь вы озабочены?» Из этого вытекало, что однажды, в скором времени, все наши данные могут оказаться «в облаке», а традиционные варианты хранения данных уйдут в прошлое.

Однако, сегодня такие аргументы не работают. В новостях мы встречаем множество криминальных историй, связанных с кражей миллионов через сети банкоматов, кражей интеллектуальной собственности китайскими хакерами и т.п. Стало ясно, что облако

не всегда является безопасным местом для хранения важных данных. С учетом этого, как вы думаете, что САПР-менеджер посоветует руководителям своей компании, помимо хранения моделей и чертежей в центре обработки данных самой компании?

**Вывод:** *Безопасность данных является делом первостепенной важности для бизнеса, и всё указывает на то, что проблемы безопасности в цифровых структурах нарастают. Кроме того, поскольку доступ к облаку означает работу через интернет, на мой взгляд, в большинстве случаев, компании продолжают хранить данные на собственных серверах.*

## Скорость и пропускная способность

Когда-то нас уверяли, что высокоскоростной оптоволоконный интернет покрывает всю землю. Часто повторялись заявления типа «С облаком, вам будет неважно, где у вас рабочее место». Однако сегодня я не вижу, чтобы какие-то из подобных прогнозов сбылись даже отдалённо. И не пытайтесь склонить меня к развёртыванию бизнеса где-нибудь на строительной площадке в Филиппинах или на военно-воздушной базе в Италии. Даже во многих городских зонах США я не могу найти надежное LTE/4G-соединение.

И по сей день большинство пользователей обращается к облаку с помощью некоторых вариантов широкополосного интернета или LAN. Это означает, что ваша работа с облаками практически полностью зависит от скорости и пропускной способности вашего соединения. И, в то время как за последние пять лет софтвар значительно изменился, не слишком изменилась скорость сетевого взаимодействия компьютеров. Учёный, занимающийся ракетной тематикой, без труда поймёт, что рост числа пользователей, обращающихся к растущим объёмам данных, связанных с увеличивающимся количеством приложений на фоне неизменных характеристик сети, способствует большому спаду производительности.

**Вывод:** *переход к облакам имеет смысл только при наличии сети с высокой пропускной способностью и скоростью. Сегодня эти характеристики сети не могут быть предоставлены, поэтому миграция на облака будет проходить медленно.*

## Аренда процессорных ядер

Какой хорошей бы ни была ваша рабочая станция, всегда найдётся более новая и более производительная модель, ведь так? Когда вам потребуется за короткий промежуток времени выполнить большой объём вычислений, связанных с рендерингом или анализом, вряд ли у вас под рукой окажутся достаточные для этого вычислительные мощности. И тут появляется концепция, которая не обсуждалась во времена появления облаков: аренда вычислительных ядер. Разве не будет чудесно получить доступ к паре 12-ядерных машин в 192 GB RAM, чтобы закончить ваш рендеринг за неделю? Поставщики облачных процессорных мощностей все в большей степени делают такие сценарии реалистичными, конфигурируя высокопроизводительные рабочие станции с популярным софтвером и предоставляя вам такие конфигурации на короткое время за разумную цену.

У такого сервиса есть много преимуществ:

- **Не нужна собственная машина:** она — проблема вендора.
- **Никаких забот по решению ИТ-проблем.** Не нужно конфигурировать графические карты, организовывать сетевые интерфейсы и т.п.
- **Экономия финансов.** Оплачивайте только то, что вам нужно, тратя небольшую долю цены полного владения.
- **Распределённое использование вычислителя.** Сегодня анализ реализует ваш Аризонский офис, завтра — офис в Сиднее, а всю следующую неделю — в Нью-Йорке. А когда все офисы выполнили свою работу, просто завершите аренду.

- **Данные остаются в вашей собственности.** Загрузите ваши модели, произведите анализ или рендеринг и заберите полученные результаты.
- **Риск чужого доступа минимален.** Ваши данные не торчат постоянно на облаке, а находятся там только во время выполнения анализа, поэтому резко снижается вероятность того, что доступ к ним получит кто-то, кроме вас.
- **Скорость и другие характеристики перестают быть критичными.** Вас будет интересовать только время загрузки и выгрузки данных, а не минимизация многократных обменов между облаком и вами. Аренда CPU не увеличивает объем обменов по сравнению с тем, с чем сегодня без облаков приходится иметь дело.

На фоне небольшой стоимости большинства рабочих станций САПР, высокопроизводительные машины для эпизодических вычислений типа анализа всё еще остаются дорогими. С учетом легкости аренды таких машин, было бы странно продлевать свои страдания, и дальше организуя вычисления на старых машинах.

**Вывод:** аренда CPU — это такая область облачных вычислений, которая обеспечивает бизнесу реальную пользу. Хотя изначальная концепция облаков состояла в обеспечении хранения данных, может оказаться, что именно коллективная аренда CPU — это то, что лучшим образом обслуживает потребности САПР.

## Временное подведение итогов

В следующей публикации я поделюсь с читателями некоторыми технологическими результатами и стратегиями, используемыми компаниями при организации собственных частных или гибридных облачных обстановок. Надеюсь, эти концепции помогут вам сформулировать собственную облачную стратегию и начать её обсуждение со своими начальниками и ИТ-специалистами — так, чтобы все они были в курсе.

Я весьма заинтересован в том, чтобы узнать ваше мнение о САПР в облаках. Пожалуйста, поделитесь со мной своими соображениями, прислав письмо по адресу [rgreen@cad-manager.com](mailto:rgreen@cad-manager.com) или оставьте свой комментарий в моей [Facebook-группе](#). Возможно, ваше имя появится в следующей моей публикации. До встречи!

## Куда идем мы с Пятачком, или как сдать BIM государству безболезненно?

Александр Волков



*От редакции isicad.ru: Александр Волков (Хабаровск) — известный российский блогер и эксперт в области систем электронного документооборота, а также — многих других решений рынка САПР. В этой проблематике активно работает более 10 лет. Основное круг интересов — консалтинг по построению правильно работающего бизнеса проектной организации с точки зрения автоматизации.*

Надо признать, что развитие информационных технологий в разных отраслях обычно дает неожиданные и очень приятные результаты при слиянии. Та самая банальность про синергетический эффект. Если мы возьмем технологические новинки мира ИТ в одной отрасли и применим их в другой отрасли, например, проектировании или строительстве, то очень часто можно получить нечто большее, чем просто технические инновации. А новинки из разных отраслей внутри самой ИТ-отрасли при совмещении дают весьма интересный эффект. Так случилось, что мне удастся совмещать несколько направлений своей профессиональной деятельности, и я могу видеть то, что является самой сутью в разных областях. С течением времени можно отметить, что эти области, зоны моих профессиональных интересов начинают пересекаться. Нет, не так: они могут переплестись между собой, дав новое «качество жизни» в конкретной, практической плоскости для проектной отрасли и стройки в целом. Сегодня именно об этом, что держал я в уме последние два года, и я хочу поговорить. Разговор будет непростой, будет много терминов, которые будут не очень понятны, поэтому я привожу документ, где какая-то часть этих терминов расшифрована. Почему я не начал этот разговор раньше? Все просто: я ждал множественную подпись, которая 25 июля 2014 года появилась в системе Диадок, о которой рассказано ниже. Далее Вы поймете, почему это критически важно. Начнем!

Я уже давно говорил о том, что основной результат работы любой проектной организации – это здание или сооружение. Мы придумываем новое «качество жизни» и это не пустые слова. Квинтэссенция представлений архитектора, конструктора, изыскателя, инженера аккуратно упакованная в увесистые тома разделов проектной документации. Подразумевается, что проект вмещает в себя все, что хотели сказать его разработчики про будущее здание/сооружение. Её жизненный цикл, как правило не очень долгов: редкий проект сохраняется на бумаге более нескольких лет. Вообще, результат деятельности архитектора и конструктора, это интеллектуальный продукт, который может быть реализован в чистом цифровом виде: это просто некий набор файлов, содержащий весь проект. Да, он подвержен различным правилам, ГОСТ-ам, стандартам, нормам, оформления. Но в любом случае он может существовать не на бумаге, а в цифровом облики.

Вообще, следует заметить, что стремительное развитие ИТ-технологий породило феномен адекватного понятийного аппарата. Практически в любой отрасли ИТ, как только речь

заходит о стандартизации, метрологии, терминологии, начинается адская кухня. Люди спорят о том, что именно они понимают под теми или иными аббревиатурами или словосочетаниями. Простейший пример: спросите у кого угодно, что такое смартфон? Вы получите ровно столько определений, сколько людей об этом спросите. Я проверял! :) Именно поэтому я с жадным детским любопытством наблюдаю за адским троллингом в комментариях на isicad-e о термине ВІМ, информационном моделировании. Выполняются набросы, строим маршрутируют очередные адепты тех или иных словоформ и толкований или их же опровержений, модераторы публикуют разъяснения. Наверное, это нужно, потому что так устроена человеческая природа, что как только для любого явления или события появляется точный и емкий термин, описывающий вопрос, сразу спадает волна интереса, потому что всем все сразу становится ясно. Самое время обсудить что-то новенькое.

И надо же было случиться такой беде, как осознание того простого факта, что мы сейчас имеем по факту несколько очень важных процессов, которые развиваются параллельно. Давайте я опишу каждый из них по отдельности, а потом мы попробуем собрать их вместе и найти тот самый синергетический эффект для стройки.

## Волна

Идет огромная волна информатизации органов государственной власти (ОГВ). Там тратятся вполне приличные деньги на то, чтобы не просто купить компьютеры, но и внедрить некий электронный документооборот внутри каждого отдельно взятого ведомства. Не просто наладить учет выдаваемых бумажек в лице бесчисленных справок, свидетельств, кодов и прочей малопродуктивной ерунды. Наличие большой пачки бумажек как правило, редко говорит о реальных качествах их обладателей, скорее о навыках давать взятки за получение вожеленных бумаг. Сами учетные цели конечно важны, например, с точки зрения сбора налогов, но их наполнение реальным смыслом зачастую во многих ведомствах туманно.

Понятно, почему его внедрение идет со скрипом? Конечно, создание электронного следа всех управленческих решений резко сужает поле для махинаций, воровства, приписок. Кому из действующих чиновников, занятых беспределом на рабочих местах это понравится? Устойчивая форма государственно-частного партнерства (ГЧП), зачастую содержит семейные/дружеские связи: глава семейства занимает высокий чиновничий пост. При этом бизнес-империей, получающей выгодные государственные подряды управляют ближайшие родственники: жена, дети или друзья детства, бывшие бизнес-партнеры. Примеры есть в каждом городе или ведомстве, думаю, без труда Вы можете их найти сами. Патриотично – Яндекс Вам в помощь!



И как обычно это бывает, было принято на самом верху долгожданное решение: внедрить некую систему систем. Единую, асинхронную среду, которая позволяла бы безболезненно

передавать запросы и получать ответы из любого государственного ведомства в другое, по интересующим объектам учета. Это и есть СМЭВ – [система междуведомственного электронного документооборота](#). Сложность заключается в том, что в государственных ведомствах уже эксплуатируется невероятное количество самых разношерстных систем, которые с СМЭВ либо плохо совместимы и требуют ручного труда импорта/экспорта данных, либо проще создать их заново, потому что никто не понимает, почему они до сих пор работают: уволились те программисты, нет исходников, все деньги проели. Впишите нужные отговорки, как говориться, хотя причины, почему внедрение шлюзов СМЭВ, в регионах, например, тормозиться я уже приводил выше. Если Вам интересна данная тематика, то вполне может быть, что Вам пора пробежать [обзор ИТ в госорганах](#), там есть масса информации для размышлений.

Есть ещё некая разновидность госпочты для госведомств, называется МЭДО – межведомственный электронный документооборот, оператором которой является ФСО (Федеральная служба охраны). Основное предназначение – пересылка сообщений между ведомствами, насколько я понимаю.

Важный шаг государство сделало, создав Единый портал государственных услуг. Туда же, в общую копилку ложиться и пресловутая Универсальная электронная карта гражданина Российской Федерации, которую многие уже получили сейчас. Электронный паспорт с 1 января 2016 года уже заменит Ваш обычный бумажный паспорт. Бумажный перестанут выдавать совсем. И дальше начинается вообще космос: ЕСИА – единая система идентификации и авторизации. Фактически, речь идет о том, что УЭК или электронный паспорт гражданина должны стать средствами идентификации гражданина в больших информационных системах государства. Одной из важных компонент УЭК является наличие на ней квалифицированной электронной подписи гражданина. Можно уже сейчас авторизоваться на портале Госуслуги, предъявив эту самую ЭЦП. Эту ЭЦП можно использовать не только в государственных информационных системах, но и в ВИМ/PLM, любых других корпоративных системах электронного документооборота, учетных системах на предприятиях. Фактически, речь идет о том, что государство создает предпосылки для полностью безбумажной среды, за свой счет, которой может воспользоваться бизнес. Особый интерес эта ЭЦП представляет для фрилансеров, которые могут заверять своей подписью дистанционно договора с работодателями. Дивный новый мир, как говориться.

## Прибой

85% российских компаний сдают отчеты в ФНС, ПФР, Росстат и ФОМС через Интернет, с использованием ЭЦП. У индивидуальных предпринимателей картина гораздо хуже: порядка 30-40%. Это существенным образом изменило картину взаимоотношений бизнеса и государства, потому что в рамках систем Интернет-отчетности можно не только «пулять отчеты», но и получать доступ к расширенным сервисам: например, делать сверки платежей. Это тип взаимоотношений, который на профессиональном жаргоне обозначается термином b2g (Business to Government). В некоторых ведомствах, например, налоговых инспекциях, так же есть возможность неформализованного документооборота, по сути сервис получения произвольных писем от предприятий в адрес налоговой инспекции.

Таким образом, можно сделать банальные выводы: как минимум, у подавляющего большинства российских предприятий есть Интернет. Как максимум, у многих из них есть квалифицированная электронная подпись. Согласитесь, что это уже неплохой задел?

Здесь нужно отметить один очень важный факт: этой ЭЦП можно подписывать не только отчеты в налоговую. Этой же ЭЦП можно пользоваться для передачи юридически значимой информации в секторе B2B (Business to Business). Здесь открываются тоже весьма широкие перспективы, связанные с двумя весьма важными вещами.

*Во-первых*, появляется возможность избавиться от бумажных документов между предприятиями вообще. Т.е. подписать один раз бумажный договор на подключение к такой системе и начать обмениваться договорами, письмами, счетами и актами выполненных работ со своими контрагентами. Форматы файлов никак не ограничены: Вы можете пересылать PDF, DWG, RVT, tiff, jpeg, bmp, doc, xls или что-то свое, экзотическое совсем. Главное, чтобы файлы не были слишком большого размера: криптография (шифрование) файлов размером 100 мегабайт — это очень большая нагрузка на вычислительные ресурсы.

*Во-вторых*, есть ряд документов, которые являются формализованными в рамках ведомственных приказов. Основной смысл состоит в том, чтобы со временем полностью автоматизировать процесс получения информации о фактах хозяйственной деятельности предприятий в государственные информационные системы, в перспективе – автоматические встречные камеральные проверки между предприятиями. К ним относятся товарные накладные, счета-фактуры, акты выполненных работ. Список невелик, но по мере взросления информационных систем государства перечень будет явно расти. Для этих файлов, как и для сообщений СМЭВ принят единый и очень простой стандарт государства: XML. Существуют так же валидаторы содержимого XML-файлов, которые называются файлами схемы XSD. В них прописано, какие поля в файлах XML могут содержать какие типы значений. Именно так выглядит, например, декларация по налогу на добавленную стоимость, справка о доходах физического лица, другие утверждённые документы. Государственные ведомства публикуют форматы своих файлов XML и их схемы XSD в открытом доступе, именно так разработчики систем отчетности и бухгалтерских программ реализуют у себя «выгрузку в формате ФНС по приказу». Ещё одной особенностью файлов XML является возможность упаковывать внутри бинарные объекты, например, файлы графики в закрытом формате можно вложить внутрь файла формата XML. Обычно это делается на основе кодировки Base64, которая позволяет превратить файл с любым содержимым, например, информационной моделью здания (BIM) в блок текста внутри файла формата XML. Именно так пересылаются вложенные файлы в сообщениях обычной электронной почты.

Кстати, именно так реализована функциональность Росреестра: можно заверить ЭЦП XML-файл, который содержит сведения о земельном участке для загрузки на портал Росреестра. Это уже реально работающая практика и к нам в офис часто приходят кадастровые инженеры для получения «ЭЦП для портала Росреестра».

Критически важными в этой системе становятся посредники – операторы системы электронного документооборота. Их основные функции понятны:

- Удостоверяющие центры, т.е. место выдачи ЭЦП для предприятий.
- Разработчики систем контроля бизнес-логики для сформированных по форматам госведомств отчетов.
- Электронные нотариусы: в случае, если пенсионный фонд заявляет, что «Ваш отчет потерялся, платите штрафы» именно оператор электронного документооборота выступает в суде свидетелем о том, кто, когда кому отправил какой отчет/документ. То же самое касается и обмена документами между предприятиями. Используется для этого штамп времени: электронная отметка, содержащая точную дату и время любого действия пользователей в системе по передаче юридически значимых документов в секторах b2g и b2b. Второе название для электронного нотариуса – Доверенная третья сторона, информационный посредник, который не только обеспечивает транспорт информации, но выступает в роли [свидетеля информационного обмена](#).

Следует отметить, что в приказах, которые утверждают требования к операторам электронного документооборота, есть пункты о следующих фундаментальных вещах:

- Операторы каждому предприятию, подключающемуся к их системе присваивают уникальный номер. Называется он Уникальный идентификатор участника системы электронного документооборота. В пределах страны повторений быть не может, каждому оператору выдан блок номеров, в рамках которого он и выделяет каждому новому предприятию уникальный номер.
- Операторы обязаны обеспечить роуминг между различными системами, чтобы можно было передавать документы между предприятиями - пользователями различных систем. На практике это не реализовано, насколько я понимаю, из-за политических амбиций и отсутствия некоторых документов регламентирующего характера. Хотя примеры сотрудничества уже есть.
- Операторы обязаны хранить на своих серверах весь архив переданных документов в зашифрованном виде. Это означает, что сам оператор не может посмотреть содержимое файлов, они зашифрованы. Хранить вечно - предельный срок хранения не ограничен.

Системой, которая реализует все описанные принципы на практике является [сервис Диадок](#) разработанный компанией СКБ Контур.



Через систему передано уже более 25 миллионов документов, к системе подключены более 300 тысяч российских предприятий. Так как я сотрудничаю с СКБ Контур с 2003 года, то именно продукт Диадок находится в зоне моих интересов. На территории Хабаровского края мы обеспечиваем сервис для 5 тысяч предприятий, которые используют различные сервисы СКБ Контур в своей повседневной работе и имеют доступ в сервис Диадок. Партнеры, которые могут подключить Ваше предприятие к сервису Диадок, есть по всей стране – более 800 компаний.

Не для всех, пока в опытный режим для тестов, в сервисе Диадок есть возможность любой документ при отправке заверить несколькими ЭЦП разных инженеров-проектировщиков, которые разрабатывали проектную документацию. У конкурентов этого просто нет. По умолчанию множественная ЭЦП отключена.

Вместо того, чтобы передавать документы между предприятиями в бумажном виде использование сервиса Диадок экономит время и деньги. Фактически, речь идет о снижении в разы непроизводительных расходов на работу с бумагой: копии, хранение, архив,

транспортировка. Для бухгалтерских документов уже посчитано, что снижение стоимости комплекта документов по одной транзакции с 250 рублей до 50 рублей через Диадок – реальность. Для строительного комплекса сокращение сроков экспертизы проектов и снижение затрат может экономить миллиарды.

В масштабе всей страны сервисом Диадок могут воспользоваться прямо сейчас более миллиона предприятий. Так же хочу отметить, что 63-ФЗ унифицировал требования к ЭЦП, выпускаемой различными Удостоверяющими центрами: ЭЦП, выданная другим удостоверяющим центром может быть использована для работы в сервисе Диадок. Нехитрые расчеты дают нам понимание того факта, что подавляющее большинство российских предприятий – юридических лиц могут пользоваться сервисом Диадок прямо сейчас. Хуже дела у индивидуальных предпринимателей (ИП), но с допусками СРО на проектирование в России их очень мало.

Федеральная налоговая служба ведет справочник предприятий, зарегистрированных по всей стране. Называется он ЕГРЮЛ/ЕГРИП – Единый государственный реестр юридических лиц/индивидуальных предпринимателей. У компании СКБ Контур есть сервис [Контур.Фокус](#). Он позволяет в режиме реального времени не только посмотреть карточку любого предприятия России из ЕГРЮЛ/ЕГРИП, но и содержит ряд весьма важных данных о предприятии: можно не только посмотреть владельцев компании и узнать их доли в уставном капитале, но и увидеть баланс (если сдают отчеты в Росстат), но увидеть картотеку Высшего Арбитражного суда по этой организации, исполнительные дела Службы судебных приставов, выигранные государственные контракты с портала Госзакупок. Так же можно узнать, в каких ещё предприятиях в каком качестве: руководителя или учредителя были задействованы владельцы компании или её руководство. Можно проверить адреса массовой регистрации, какие ещё фирмы зарегистрированы по номеру телефона. Можно сделать финансовый анализ, оценить устойчивость предприятия. В общем, это такой инструмент для конкурентной разведки. Есть клиент для iPhone: все мои друзья любят звонить мне и спрашивать владельцев самых разных компаний. Жаль, не показывает владельцев заграничных офшоров. Кстати, дистрибьюторская компания МОНТ – офшор Виргинских островов.

## Цунами

Давно известный в профильном сообществе мира САПР в России факт о так называемой [«электронной экспертизе» в Московской государственной экспертизе](#). С 1 октября 2013 года в рамках шагов по наведению порядка в строительном комплексе и повышению оперативности и прозрачности оказания государственных услуг проектная документация сдается к ним на экспертизу ТОЛЬКО в электронном виде. Без бумаг. Прогресс! Аплодисменты.

Здесь я позволю себе вполне понятную критику технической стороны вопроса.

*Во-первых:* технологически процедура подачи проектов на экспертизу у них реализована на портале правительства Москвы в личном кабинете и после большого количества подготовительных действий. Фактически, речь идет о том, что отправитель проекта на свой страх и риск загружает документы в некую закрытую государственную информационную систему. В случае утери одного из документов по причине технического сбоя, злонамеренной порчи файла, желания «притормозить этого нахала» по политическим/корыстным/другим мотивам, доказать потом факт подачи полного комплекта проектной документации будет очень сложно, иногда практически невозможно. Как видим, отсутствует ДТС (электронный нотариус), который изначально логически есть в сервисе Диадок. Баланс интересов сторон – участников процесса не соблюдается никак.

**Во-вторых:** зачем запрашивать у заявителя копию выписки, если её можно самим получить из ЕГРЮЛ/ЕГРИП (или через Контур.Фокус/аналогичную систему)?

**В-третьих:** правоустанавливающие документы на земельный участок можно получить на портале Росреестра, используя ЭЦП и специальный доступ.

**В-четвертых:** им приходится у себя организовывать службу технической поддержки по всем вопросам, возникающим при электронной сдаче. Обычно операторы коммерческих систем берут на себя все вопросы по обслуживанию клиентов и делают это всегда лучше, по определению, чем любые государственные ведомства.

Я ни в коей мере не хочу сказать, что сама по себе электронная экспертиза в исполнении Московской государственной экспертизы плоха как чистая идея, просто пока это некий сферический конь в вакууме, не умеющий использовать все те технологические наработки, которые есть в других коммерческих и государственных информационных системах. Нет! Но реализация обычная российская, государственная по Черномырдину: «Хотели как лучше, получилось как всегда».

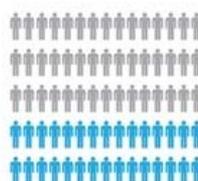
### Увеличение эффективности работы и оптимизация издержек



Сокращение затрат на обработку счетов от 30% до 60%



Уменьшение времени на обработку документов 65%



Высвобождение должностей, занятых в обработке документов, на выполнение других более важных задач от 25% до 40%



Повышение скорости получения платежей от 15% до 59%

#### А также,

✓ Моментальная и гарантированная доставка

✓ Автоматический контроль и обработка

✓ Быстрый доступ к любому документу.

✓ Улучшение экологии

Подводя некую черту под своими мыслями, хочу сказать, что тот самый синергетический эффект, о котором я говорил в самом начале, вполне достижим и доступен прямо здесь и прямо сейчас. Мир электронной отчетности, ЭЦП и всего, что с ним связано может предложить всем проектным и экспертным организациям страны готовый и надежный инструмент повышения качества их работы, снижения затрат, уменьшения сроков экспертизы, четкой фиксации каждого факта информационного обмена электронным нотариусом.

Кто будет пострадавшим от этой технологической новации? Конечно же, в первую очередь пострадают фирмы по производству, поставке и техническому обслуживанию копировальной множительной техники, особенно широкоформатной. Уменьшится расход бумаги, канцелярских принадлежностей и пострадают компании, которые живут в этом бизнесе. Логистические затраты на перемещение коробок с проектами тоже исчезнут – службы курьерской доставки лишаться части своих заработков.

Теперь, когда я сформировал необходимый ландшафт терминов, понятий и определений, могу написать суть своего предложения: «Предлагаю всем компаниям, оказывающим услуги негосударственной экспертизы проектной документации, результатов инженерных изысканий и смет использовать сервис Диадок в своей практической работе.» Готов оказать

консалтинговые услуги всем компаниям, кому будет интересна данная проблематика. Пишите, звоните – о цене договоримся!

Хочу добавить еще несколько штрихов ко всей этой проблематике, чтобы было понятно. Не принципиально, что именно в электронном виде будет передаваться через Диадок на экспертизу: плоские чертежи или информационные модели. Переход от таскания тысяч коробок с бумажными проектами к пересылке пачек файлов одинаково благоприятен для любого способа передачи проектного замысла. Никто не собирается, во всяком случае, пока, отменять ГОСТ СПДС и правила оформления проектной документации на бумаге. Но заложить надежный фундамент для будущих изменений можно прямо сейчас, не дожидаясь.

Критически важным является тот простой факт, что массовое использование сервиса Диадок для прохождения экспертизы создает дальнейшие предпосылки для подключения Диадок к СМЭВ. Это в перспективе открывает возможность передавать BIM-модели и/или проекты в электронном виде в любой государственный орган на согласование, например в Роспотребнадзор, Росавиацию. 217 подписей нужно собрать для получения разрешения на строительство в России, если все по закону. На каждом шаге этой бесконечной дороги ужаса и позора российской действительности сидит очередной чиновник и вымогает деньги. Вместо того, чтобы восхищаться коррупционными скандалами в социальных сетях, предлагаю построить простой и быстрый канал общения между всеми участниками процесса.

В МЧС России закуплены лицензии Autodesk 3DSMax Design. Специально обученные люди быстро, на коленке там из кубиков рисуют те или иные здания/сооружения техногенных катастроф для ситуационных центров. Силловые ведомства были бы рады получить информационные модели или просто доступ к проектной документации в электронном виде по тем объектам, где им это необходимо. Как видите, перспективы такого «электронного транспорта» от проектировщика в экспертизу имеют в дальнейшем все шансы стать слишком удобным инструментом для государства и его граждан в дальнейшем с точки зрения безопасности и оперативной реакции на катастрофы, военные действия и другой форс-мажор.

Хранение архива проектов резко снизит затраты проектных компаний, ведь каждая такая организация обязана хранить у себя где-то бумагу «на всякий случай». И далеко не все компании выполняют это требование. Электронное, юридически значимое хранение позволяет моментально найти любой проект в случае аварий, обрушений, даже спустя много лет после строительства. Это позволит установить истину, открывает дорогу к новому уровню ответственности проектировщика, эксперта, застройщика за сделанную работу.

Я написал регламент «Электронной экспертизы», выложу его в открытом доступе у себя в блоге, возможно, он будет кому-то полезен. Разумеется, у тех, кто захочет все это попробовать, будет масса вопросов. Я готов пройти эту дорогу вместе с Вами, помогая Вам на каждом этапе.



<http://youtu.be/OLC-hIQcCLc>

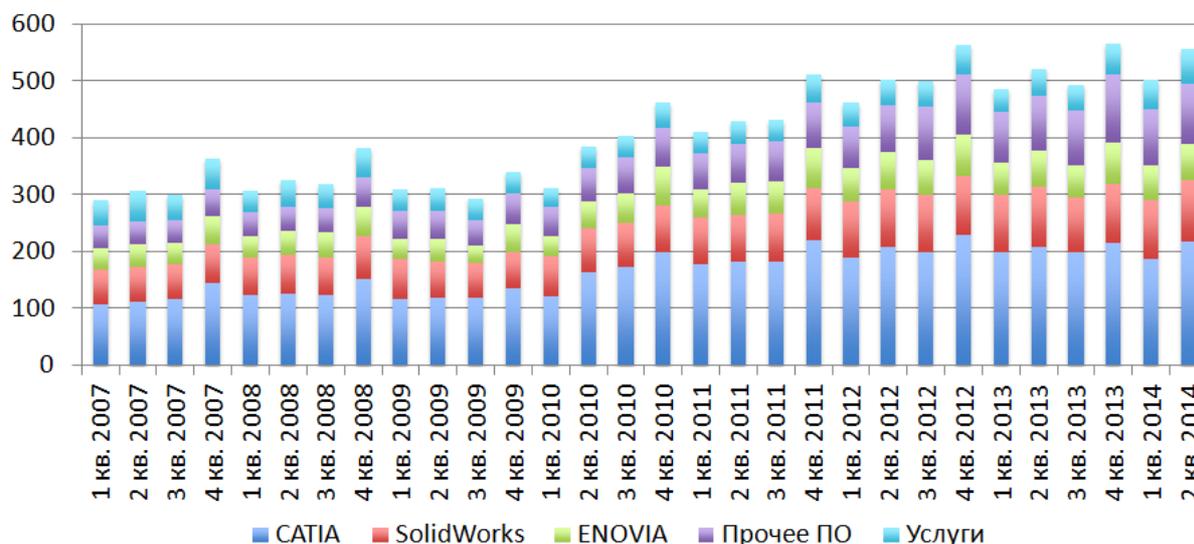
## Ренессанс на рынке CAD

*Выручка крупнейших компаний во втором квартале свидетельствует о положительной динамике рынка*

Подготовил **Дмитрий Ушаков**

В конце прошлой недели двое из большой четверки CAD-вендоров подвели квартальные итоги, которые оказались удивительно схожими, свидетельствуя о росте мирового спроса на CAD-решения верхнего уровня.

Французская компания [Dassault Systemes отчиталась](#) о квартальной выручке в размере 557 млн. евро (\$764 млн. по среднему за квартал курсу), что на 7% выше прошлогодних показателей как номинально, так и в постоянной валюте. Как всегда, главным источником благополучия для Dassault являются продажи [CATIA](#), выросшие в минувшем квартале на 11% в постоянной валюте и составившие 39% всей квартальной выручки. Особый спрос на CATIA наблюдался в транспортной отрасли и в хай-тек. Продажи [SolidWorks](#) принесли материнской компании вдвое меньше выручки (19%), годовой рост составил 8%. Доля [ENOVIA](#) в квартальной выручке составила 9%, рост – 5%. Продажи прочего ПО выросли на 27%, отражая как недавние поглощения, так и двухзначный рост продаж [SIMULIA](#).



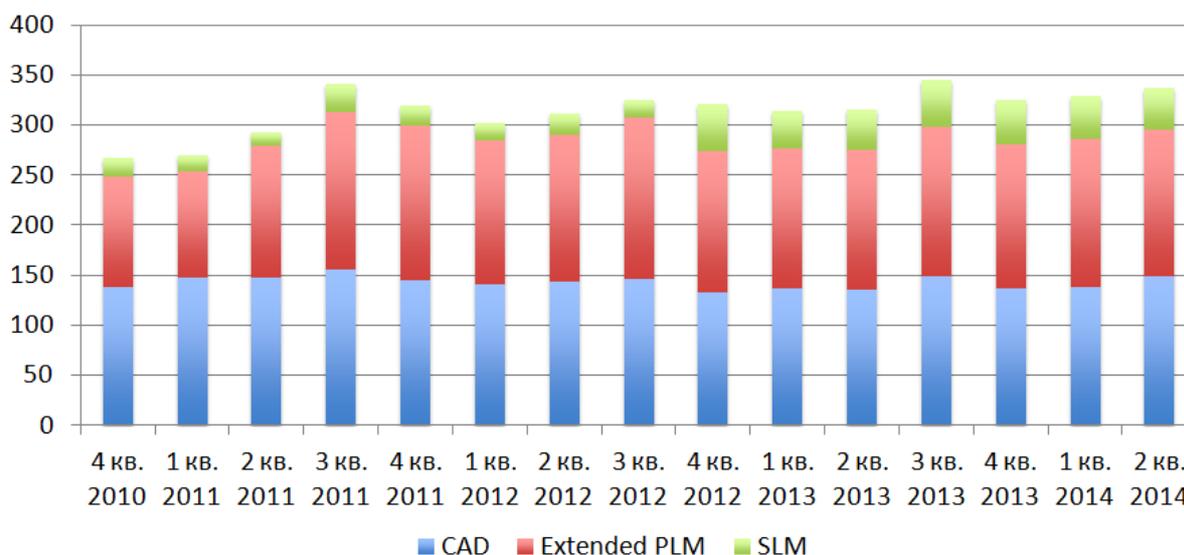
Динамика квартальной выручки Dassault Systemes (млн. евро)

О поглощениях стоит сказать отдельно – в 2014 г. Dassault тратит на покупки существенно больше, чем год назад. Привычной практикой для Dassault является ребрендинг подогретенных активов с целью продолжить становящуюся все более длинной линейку различных \*VIA. Так, завершение поглощения компании Accelrys (за €541,5 млн.) позволило ввести бренд BIOVIA для управления научными инновациями в биологии с смежных дисциплинах. А на днях компания заявила о поглощении (за €250 млн.) QUINTIQ – логистического ПО для планирования и оптимизации поставок. Это поглощение не приведет к появлению нового бренда – соответствующий функционал будет добавлен в систему ENOVIA. Аналогичная судьба ждет и недавно поглощенный актив SIMPACK для многотельной симуляции – эта технология будет добавлена к бренду SIMULIA.

Подводя итоги квартала, Бернар Шарлес, президент и главный исполнительный директор Dassault Systemes, заявил, что принципиальная возможность доступа к платформе [3DEXPERIENCE](#) и другому ПО с помощью облаков позволила Dassault получить новых клиентов, которых компания не могла охватить раньше. Впрочем, в цифрах доля этих клиентов выражена не была. Зато планируемый по итогам 2014 г. рост выручки был озвучен: от 14% до 15% в постоянной валюте. Исходя из прогнозируемого среднегодового курса доллара к евро (1.36 \$/€), это позволит Dassault Systemes стать первой компанией в отрасли CAD, преодолевшей рубеж в \$3 млрд. годовой выручки.

\*\*\*

Американская компания [PTC сообщила](#) о квартальной выручке в размере \$337 млн., что на 7% выше показателей прошлого года номинально и на 5% - в постоянной валюте. Компании наконец-то удалось преодолеть негативную тенденцию последних лет – стагнацию продаж своих CAD-решений ([Creo](#) и [Mathcad](#)). В минувшем квартале этот сегмент вырос на 9% в постоянной валюте, обеспечив PTC 44% квартальной выручки. Важно и то, что продажи новых CAD-лицензий выросли на внушительные 27%, что обеспечивает компании солидную базу будущих доходов. Причина такого роста – в крупных сделках, которые компании удалось заключить в минувшем квартале (в пресс-релизе PTC в этом контексте упоминаются компании Embraer, Komatsu, Liebherr, Renault и др.)



Динамика квартальной выручки PTC (млн. долларов США)

В секторах Extended PLM (43% выручки) и SLM (12%) рост не столь ощутим - 3%. PTC продолжает осваивать новые для себя рынки, инвестируя в сектор Internet of Things. Вслед за поглощением Enigma и ThingWorks, компания потратила \$170 млн. на покупку Axeda, поставщика технологии безопасного соединения устройств в сеть в рамках интернета вещей. В будущее руководители PTC смотрит с меньшим оптимизмом, чем Dassault, прогнозируя по итогам финансового года рост выручки на 4%.

# Социальные аспекты модернизации сложных производственных систем: фактор героев

Аркадий Казанцев

*От редакции isicad.ru:* Недавно опубликованная на isicad.ru, [предыдущая статья](#) А. Казанцева вызвала неоднозначную, но весьма активную и заинтересованную реакцию наших читателей. По мнению редакции, сегодняшняя статья в еще большей степени является полемичной относительно ряда параметров. Мы далеко не во всех случаях разделяем точку зрения автора, однако убеждены в том, что без широкого и активного обсуждения актуальных тем отрасли она не может нормально развиваться. В данном случае, наше убеждение подкрепляется пониманием того, что автор высказывает мнения, основанные на личном опыте многолетней работы в гуще реальной российской промышленности и рынка.

Активное обсуждение и было целью автора — опытного менеджера крупной российской машиностроительной компании с общим стажем работы — 20 лет. А. Казанцев занимается, в том числе, вопросами стратегического развития бизнес-процессов строительно-инженерной подготовки производства. Имеет два высших технических образования: машиностроительное и строительное.

---

"Самурай не может без Императора"©

"Один воин, даже очень сильный, не может выиграть битву в которой сошлись многотысячные армии. Но он обязан быть храбрым воином и выполнить свой долг"©

"Первое, что должен сделать руководитель после постановки цели модернизации — это удалить с совещания тех менеджеров, которые скажут «это невозможно»©

В предыдущей статье («[Роль и место ВІМ в развитии крупных производственных корпораций России](#)») подробно рассмотрены вопросы технической модернизации производственной корпорации. Однако очевидно, что успешная модернизация не может быть ограничена исключительно комплексом технических решений. Крупная производственная компания является социальной системой. В ней работают и ей управляют живые люди. От их отношения к своей работе в компании, их совокупного поведения как сложносоставного социального субъекта, в конечном итоге зависит судьба компании.

Данная статья посвящена вопросам подготовки кадров для успешной модернизации.

## 1. Трехступенчатая модель катастрофы

Как было показано в предыдущей статье, в конце «фазы расширения» на текущем уровне развития компании количество накопленных компанией проблем переходит в новое качество. Это связано с тем, что внутренние процессы компании оказываются все менее приспособленными к происходящим изменениям внешней конкурентной среды. И что

интересно, неожиданно выясняется, что к этим изменениям оказывается совершенно не готов менеджерский корпус компании. Эта проблема связана с особенностями подбора руководящих кадров на «фазе расширения».

Дело в том, что в начале «фазы расширения» компания имеет успешную технологию и современную структуру управления. Задачей руководства компании становится их максимальная эксплуатация с целью максимизации прибыли. Взаимоотношения внутри компании выстраиваются в «один большой конвейер», и это требует набора на руководящие должности сотрудников, обеспечивающих максимальную исполнительность решений «сверху».

Как только общая технология определена, наиболее ценными становятся тактические (а не стратегические) способности руководителей: умение быстро решать большое количество локальных проблем. Тот, кто решает их успешнее других, поднимается по служебной лестнице. Аналитические способности отходят на второй план, ценятся хорошая память и быстрота реакции на проблемы. Однако, по причине научно-технического прогресса ни одна технология не может быть успешной вечно. Наступает время, когда дальнейшая эксплуатация существующей технологии и сложившейся системы производственных отношений перестает приносить прибыль. Компания подходит к первой ступени катастрофы: развивается системный кризис.

Компания должна работать быстрее, качественнее и с меньшими издержками. Руководством оказывается давление на существующую производственную структуру. Требования ускорения приводят к росту хаоса по всей технологической цепочке выпуска основного коммерческого продукта и ускорению за счет падения качества. Подразделения компании начинают требовать кратно увеличить численность сотрудников для выполнения плана. В этой ситуации компания начинает напоминать человека, у которого болит всё и одновременно.

Менеджмент компании продолжает исправно выполнять обязанности в рамках существующих полномочий, используя привычные методы и приемы работы. Однако привычное административно-премиальное стимулирование не приносит ожидаемого эффекта. Причина в том, что менеджер, сделавший карьеру на «фазе расширения», привык решать в день сотни вопросов. Для анализа и принятия решения у него совсем мало времени — в очереди стоят другие производственные проблемы: надо позвонить, надо ответить на служебное письмо, надо собрать совещание, надо поехать на совещание и т.п. А это означает, что в процессе карьеры он отучается мыслить сложными категориями — у него для этого просто нет времени.

Особенностью описанной ситуации является то, что сложные проблемы не имеют простых решений. К сожалению, большинство менеджеров-тактиков сложных проблем просто не видит, предпочитая бороться с их последствиями, применяя простые решения. В итоге возникает ситуация о которой один менеджер сказал так: «Что бы мы ни делали, Титаник медленно погружается...»

Рост хаоса ведет к эмоциональной перегрузке. Отсутствие эффекта от принимаемых мероприятий ведет к разочарованию и усталости. В среде корпуса менеджеров начинают расти депрессивные настроения. Не сумев справиться с системным кризисом, менеджмент компании обрушивает ее на вторую ступень катастрофы: развивается «воля к смерти». Вторая ступень начинается, когда «средний» менеджер приходит к выводу: «Ситуация медленно, но верно сползает в пропасть, я ничего не могу изменить». После этого он перестает делать даже то, что он может и должен делать: зачем напрягаться, если всё и так развалится? Однако, «умирать» вместе с организацией средний менеджер не хочет. Следовательно, он направляет усилия к тому, чтобы обеспечить себе «запасной аэродром» за пределами компании «когда всё окончательно развалится».

Здесь следует обратить внимание на то, что компания всё ещё сильна, ещё всё можно исправить. Но уже происходит катастрофическая для организации смена приоритетов: работая в организации на должности, которая предусматривает служение интересам организации, наделенный для этого ресурсами и полномочиями, менеджер начинает работать исключительно на себя. Очевидно, что менеджер лучше всего знает свою область деятельности, ведь он работает в ней каждый день, следовательно, наиболее конкурентоспособен он именно в ней. Значит, скорее всего «запасной аэродром» будет строиться в той же области деятельности, в которой работает его компания. Начинается перекачивание ресурсов и переманивание наиболее квалифицированных сотрудников. Другими словами, фактически идет создание потенциального конкурента: личные интересы менеджера вступают в прямой конфликт с интересами компании, в которой он всё еще работает.

Наконец «аэродром» построен. А компания «ещё не сдохла». Возникает личный интерес «помочь ей умереть» и занять ее место на рынке, поглотив наиболее дееспособные элементы.

Итак, мы видим, что если первая ступень катастрофы носит объективный характер — устаревание бизнес-процессов, то вторая ступень носит субъективный, психологический характер. Завладев умами менеджерского корпуса компании, она превращает его в коллективного самоубийцу, лишая его воли к сплочению сил в борьбе за спасение компании. Следует обратить внимание, что в ситуации «воли к смерти» никакие самые замечательные технические предложения не помогают: они просто будут положены на полку. При этом наибольшей деградации на этой ступени катастрофы подвергаются именно инновационные подразделения компании, которые, в принципе, должны были бы обеспечить её спасение: если на фасаде висит вывеска «Управление развития», значит там занимаются чем угодно, кроме развития. Лишенная прибыли, с парализованной «волей к жизни», компания разваливается сама собой, без войны и диверсий.

Компания опускается на третью, последнюю, ступень катастрофы: начинается распад организации и смена руководства.

Итак, наемные менеджеры, занявшие руководящие должности к этому времени, оказались неспособны обеспечить необходимый рост производительности труда и сокращение издержек своих подразделений за счет их развития (внедрения комплексных инновационных организационно-технических мероприятий). В этой ситуации менеджмент маскирует свое несоответствие сдачей компетенций, которыми они поставлены управлять.

Следует сказать, что хороший руководитель никогда не будет избавляться от собственных компетенций. Поскольку компетенции обеспечивают его «вес» в организации, то он будет стремиться к их наращиванию и усилению. Избавляться от компетенций менеджеры начинают только тогда, когда осознают, что не справляются и это скоро станет заметным собственнику предприятия. Это позволяет им продержаться на должности еще какое-то время и вовремя «перепрыгнуть» на другую должность.

Под предлогом «оптимизации бизнеса» и «перевода на самокупаемость» от компании начинают отрывать и переводить в самостоятельные юридические лица целые функциональные подразделения прежде единой технологической цепочки: сначала идет сдача технологических компетенций (оборудования и производств), затем переходят к сдаче интеллектуальных компетенций (конструкторов, технологов и проектировщиков). Вместо вертикальной интеграции собственности начинается тотальная дезинтеграция.

Может ли в этих условиях дезинтегрированная корпорация конкурировать на рынке с ТНК, построенными на принципе вертикальной интеграции собственности? Нет, не может.

Понимает это наемный менеджмент? Да, понимает. Почему он на это идет?

Задача наемного менеджера — быть успешным. Только в этом случае он получает рост карьеры, зарплаты и прочие бонусы. Иногда это превращается в самоцель — оставаться успешным любой ценой. Даже ценой сдачи интересов собственника. Особенно легко сдаются интересы собственника в средне- и долгосрочной перспективе. В этом — причина сдачи компетенций. Если собственник предприятия спохватывается вовремя — он в первую очередь меняет руководство компании, прекрасно понимая, что: если бы этот топ-менеджмент знал как обеспечить компании развитие, он не привел бы ее к такому плачевному результату.

Но сменой руководства всё только начинается.

## 2. Особенности регрессивной психологии

Традиционно, содержание и последовательность антикризисных мероприятий укрупненно состоит в следующем:

- анализ по внешним индикаторам (определение точки текущего состояния, определение скорости регресса, построение кривой регресса, определение «точки смерти» по времени);
- анализ причин системного кризиса (выявление предпосылок регресса, назначение приоритетности по степени опасности);
- разработка комплекса модернизационных мероприятий по каждому пункту, увязка по времени и темпам;
- осуществление мониторинга: темпы модернизации должны быть выше темпов регресса и соответствовать рассчитанным показателям.

Если организация находится на первой фазе катастрофы, этой схемы обычно достаточно для выхода из системного кризиса: у менеджерского корпуса еще хватает внутренней мотивации для проведения изменений. Проблемы начинаются, если организация находится на второй фазе или ниже. Попытки модернизации встречают упорное глухое сопротивление.

«Психология конвейера» уже изменила сознание руководителей всех уровней. Конвейер модернизацией не занимается, эксперименты над собой не ставит, его задача — стабильность работы. Поэтому часто можно услышать: «Я — „за“ модернизацию, но в соседнем отделе. Наши смежники должны перестроить свою работу так, чтобы нам было работать удобнее, а мы у себя ничего менять не собираемся». На возражение, что модернизация позволит выполнить план, с которым сейчас отдел не справляется, следует стандартный ответ: «Этот план невозможно выполнить. Дайте больше людей, дайте ресурсы, дайте ... и т.д.».

Коллективная психология рядовых работников также не способствует проведению модернизации. Перегруженные работой, работающие в режиме постоянного аврала, рядовые работники вырабатывают психологию безвинной жертвы: «Начальство требует от нас невозможного. Мы страдаем безвинно.»

Желающим изучить глубже особенности психологии коллективного субъекта на этой фазе, можно порекомендовать медицинскую литературу по психиатрии. Так, психиатры, работающие с людьми, пытавшимися совершить самоубийство, отмечают у пациентов, в первую очередь, особенную «негибкость сознания». Пациенты, имея вполне решаемые проблемы, не делают ничего чтобы их решить, уговорив себя что «выхода нет» и «гибель — это избавление от страданий».

Задача психиатра состоит в том, чтобы сломать у пациента «волю к смерти». И переключить его на «волю к жизни». Поэтому, начиная со второй фазы, модернизации должна предшествовать мобилизация. Не будет мобилизации — не будет модернизации. Это

объективный закон. Вышеизложенные аргументы доказывают, что модернизация единственно возможна и осуществляется только «сверху». Не «снизу» и не «из середины».

Поэтому мнение руководителя подразделения о том, что подчиненные «должны сами организовать» проведение модернизации с целью выполнения производственного плана подразделения, являются или наивностью, несовместимой с занимаемой должностью, или откровенным вредительством. В чем же внутренняя причина такого мнения руководителя? Ведь деградационные процессы в подразделении угрожают его креслу. Почему он переводит ответственность с себя на подчиненных? Почему «организовать» должны они?

Причина в том, что в конце фазы расширения появляется слишком много руководителей, которые не любят свою работу. Они любят свой оклад, свой кабинет, свой служебный автомобиль, уважение к своей персоне, которое дает занимаемая должность и т.д. Но свою работу они не любят. Основные усилия тратятся на то, чтобы хорошо выглядеть перед начальством. Заниматься реальной оптимизацией бизнес-процессов, руководимого ими подразделения, их не заставишь. Проблемы или спускаются вниз или игнорируются. Такой тип руководителя никогда не будет сторонником реальной модернизации. Вышеизложенные аргументы доказывают неизбежность серьезных кадровых перестановок при проведении мобилизации и последующей модернизации. Но возникает закономерный вопрос: что является критерием перебора кадров? Для дальнейшего понимания необходимо построить модель мотиваций.

### 3. Модель мотиваций

В социально активной среде идет постоянная борьба. В среде, к которой можно отнести менеджерский корпус компании, наблюдаются три вида борьбы:

1. Борьба за деньги. Субъект, ведущий эту борьбу, в случае успеха получает деньги — и на этом успокаивается.
2. Борьба за власть. Более «высокий» вид борьбы. Существенно, что субъект, получивший власть, автоматически получает деньги в качестве инструмента реализации этой власти.
3. Борьба за идею. Это наивысший вид борьбы. Здесь власть сама является инструментом для реализации идеи.

Цепочке объектов «деньги — власть — идея» соответствуют пары мотиваций поведения:

«деньги» — «кормление»;  
«власть» — «обладание»;  
«идея» — «служение».

В любой функционирующей организации всех сотрудников можно разделить по вышеперечисленным мотивам поведения. Важнейшей способностью руководителя является умение безошибочно определять подлинный мотив поведения своего собеседника. В организации, вошедшей в кризис, большинство руководителей рассматривает свою должность исключительно как «кормление». Иногда это называется более красиво: «стремление к личному успеху и материальному благополучию». Является ли этот мотив для организации прогрессивным фактором? Ответом служит простой пример: если бы в 1941 году большинство населения СССР стремились к «личному успеху и материальному благополучию», то никто бы не пошел «умирать за Родину».

Итак, принцип «кормления» не обеспечивает выживание организации в условиях кризиса, не может являться корпоративной ценностью и прогрессивным фактором.

Руководители, исповедующие этот принцип, должны быть отстранены от рычагов управления модернизационными мероприятиями.

Вышеизложенный вывод может быть не сразу воспринят читателем, поскольку на производстве общепризнанным является управление эффективностью работы сотрудников через материальное стимулирование (премирование/депремирование). Но являются ли деньги решающим, универсальным фактором?

Один из менеджеров в личном разговоре сказал следующее: «Каждый раз, находясь на оперативном совещании, я хочу видеть во главе стола человека, глядя на которого понимаешь, что не жалко ни прожитых лет, ни потраченных усилий. Это желание почти физическое.» Понятно, что в данном случае говорится о служении не конкретному человеку, а тому смыслу, который он олицетворяет и — о смертельной тоске, если этот смысл не удовлетворен. Потому что «Самурай не может без Императора». Людей, служащих идее, называют «героями». Они живут смыслами.

Людей, стремящихся к кормлению, можно назвать «наемниками». Они работают исключительно за деньги.

#### 4. Что сильнее?

Русская поговорка говорит: «Деньги в гроб не положишь». Наемник на войне готов убивать, но не готов умирать. В мирное время психология остается прежней: подороже продать свой труд, неважно кому. Болеть за судьбу компании наемник не будет. Следовательно, возникают специфические отношения в коллективе — один из менеджеров так сказал о своем начальнике: «Я не буду проливать кровь за его кресло, пока он не начнет проливать кровь за нашу организацию». Обычно, не дожидаются.

Для лучшего понимания проблемы можно привести в качестве аналога езду на автомобиле. Вы давите на педаль газа — едете быстрее. В какой-то момент педаль выжата до упора, форсаж ведет к ускоренному износу всех элементов, но обстоятельства требуют двигаться еще быстрее. Это — предел возможностей сложной системы (автомобиля). Чтобы двигаться быстрее автомобиль должен трансформироваться в самолет. В механических системах это невозможно. Но человек, коллектив, социальный субъект — не механическая система, где аналогом топлива являются деньги. Он способен трансформироваться и перестраиваться под внешним давлением, создавая из себя систему другого класса и, тем самым — достигая того, что для предыдущей системы, более низкого класса, считалось принципиально невозможным. Такие системы на языке теории систем называются «сверхсложными».

Итак, если мы рассматриваем социальный субъект как классическую сложную систему, то мотиватором ее функционирования являются деньги. Что является мотиватором сверхсложной системы? Творчество.

Возможно у читателя возникли сомнения: куда клонит автор? Сверхсложность, творчество... Зачем нужны такие «заморочки»? Дело в том, что проблема мобилизации — это проблема коллективного сверхусилия. А где взять энергию для него? Ведь объект воздействия «обесточен» и смирился с собственной «утилизацией». Значит, эту энергию надо взять где-то в другом месте. Причем, эта энергия должна быть более созидательна, чем используемая до этого. Значит «черпать» мы должны «вверх», а не «вниз». И здесь, двигаясь по восходящей, мы поневоле вынуждены изучать наследие высшего духовного опыта человечества.

Что говорит религия? Бог назван Творцом. Значит творчество — инструмент Бога, проявление Высшего начала в человеке. Тогда раскрытие творческого потенциала означает духовный рост, движение от человека — к богочеловеку. И это дает огромную энергию, вливающуюся в человека извне. Раскрытие этого потенциала позволяет человеку много работать для достижения цели, преодолевать кажущиеся непреодолимыми препятствия, терпеть

скептицизм и насмешки других — и при этом быть счастливым и ощущать полноту жизни. Потому что творчество есть одна из форм Божественной Любви. Вывод: если Вы хотите осуществить революционные преобразования в сложившейся производственной системе — разбудите в человеке то, что сильнее и выше его человеческой природы.

Таким образом, сложившуюся систему отношений, опирающуюся на деньги и кормление, вполне способна преодолеть более прогрессивная система, опирающаяся на служение идее и творческий подход к работе и решению проблем. Осуществлять перестройку в сверхсложную систему способны только герои, только ради достижения идеи.

В начинающейся на всех этажах компании борьбе за власть, герои, как идейные бойцы, обладают несомненным преимуществом: героев трудно купить, трудно запугать, а дерутся они всегда до конца. Поэтому они могут быть как самыми надежными союзниками, так и самыми страшными врагами. В древности это понимали очень хорошо: «Тот, кто создаст армию героев — завоеует весь мир». Однако, обладая высокоморальными качествами, герои не прощают трусости, обмана и предательства. Поэтому для того, чтобы создать и возглавить армию героев, нужно самому быть героем: это тоже объективный закон.

Следует сказать пару слов об отличиях героя от фанатика. Фанатик — это биологический робот, с заложенной внутри него чужой программой. Герой — это человек, который осуществляет свой выбор свободно и сознательно. Творчество — удел свободного человека.

## 5. «Коробочка».

Эффективное использование творческого энтузиазма сотрудников является необходимым, но не достаточным фактором успешной модернизации.

Систему может изменить только Система. Система реализуется через структуру и каналы информации и управления. И здесь следует рассказать об одном приеме политической борьбы, который носит условное название «коробочка». Суть его состоит в следующем.

Если необходимо оказать воздействие на высокое должностное лицо, защищенное от непосредственного давления в принятии решений, то в этом случае ему подбирают окружение из «нужных» людей таким образом, чтобы вся информация, поступающая к атакуемому субъекту, проходила через них как через специально настроенный фильтр. Глядя на мир их глазами, должностное лицо действует так, как это нужно заказчикам спецоперации. Даже если своими действиями или бездействием он наносит ущерб себе и своей организации.

Инноватор, пришедший возглавить организацию, находящуюся на второй или третьей ступенях катастрофы, попадает в сложившуюся консервативную систему отношений. Эта система имеет сложившуюся систему приоритетов. Вопросы, связанные с внутрикorporативным развитием, для этой системы приоритетными не являются.

Опасность для руководителя заключается в том, что каналы поступления информации полностью этой системой контролируются и информация поступающая «наверх» фильтруется, отбраковывается и преподносится руководителю исходя из видения системой существующих проблем. То есть система сразу формирует «коробочку» для нового руководителя в соответствии со своим порядком приоритетов. Руководителю всегда следует помнить, что этот порядок приоритетов уже завел организацию в «глубокую задницу».

Что в этом случае должен сделать руководитель? Разрушить «коробочку». Это осуществляется через построение каналов альтернативного мнения о ситуации и возможных путях выхода из нее (модернизационных мероприятиях).

Как сказал один менеджер: «Первое, что должен сделать руководитель после постановки

цели модернизации — это удалить с совещания тех менеджеров, которые скажут „это невозможно». Следом надо удалить тех, кто осуществляет деятельный саботаж. Однако, как было сказано, системе на смену должна прийти другая система, следовательно, руководитель должен:

1. Подтянуть «к подбородку» оставшиеся инновационные подразделения — осуществить прямое административное подчинение. Это исключит искажения и замалчивание поступающей от них информации.
2. Осуществить активный и тщательный поиск героев. Причем, чем глубже фаза катастрофы, тем ниже надо искать в существующей управленческой структуре. Например, на фазе 2 подходящих менеджеров можно найти среди начальников управлений и начальников отделов, на фазе 3 придется искать среди начальников бюро и рядовых сотрудников.
3. Лично возглавить систематическую работу инновационной системы на цели модернизации. На личном примере показать, что будет драться до конца.

Следует сказать, что инновационные подразделения и подразделения, осуществляющие текущую деятельность, должны быть административно разделены: «разработка» должна быть отделена от «конвейера». Это важно, поскольку в кризисной организации эти функции зачастую перемешаны и четко не закреплены. В результате менеджеры занимаются всем подряд и отвечают за всё подряд: и за текущий план, и за развитие. Понятно, что в такой ситуации развитие всегда приносится в жертву плану. О диалектическом подходе к инновационной и производственной деятельности проектной организации — в следующих главах.

## 6. Создание инновационной компоненты: бюро развития.

Управление большими организациями принципиально отличается от управления организациями малыми. В малых организациях все на виду и работа каждого члена организации вносит заметный вклад в общее дело. Т.е. малая организация работает через персоналии — отдельных личностей.

В больших организациях роль отдельно взятого индивидуума стремится к нулю, что подтверждается разработками ученых в области теории вероятности: влияние одного человека в большой равновесной системе на судьбу системы крайне незначительно и, в известной мере, случайно (но совокупность влияний всех участников уже неслучайная величина и ее можно описать математическими функциями, а значит — спрогнозировать поведение системы). Т.е. большая организация работает своей структурой и ее поведение определяется именно тем, насколько эта структура подходит для выполнения поставленных задач в системе внешних ограничений.

Мировой опыт показывает, что крупные, хорошо структурированные организации эффективнее организаций малых: малые организации не способны конкурировать с крупными по себестоимости продукции (см. мою предыдущую статью — «Роль и место ВІМ в развитии крупных производственных корпораций России»). Далее, в рамках этой статьи рассматривается: в чем состоит потенциал крупной проектной организации, как его правильно задействовать?

Следует сказать, что структуры проектных подразделений крупных производственных компаний России, в основном, унаследованы от Госстроя СССР. Система Госстроя отводила отраслевым проектным институтам роль исполнительного механизма. Это означает, что структура была оптимизирована для выдачи максимально возможного объема проектной документации с достаточным качеством на базе существовавших тогда технологий проектирования. Самостоятельное развитие отраслевого института, а тем более

существование его как самодостаточной организации, системой Госстроя СССР не предусматривалось. Поэтому за развитие в системе Госстроя отвечали центральные НИИ, которые были укомплектованы высококвалифицированными научными кадрами, в обязанность которым вменялись разработка новых серий типовых конструкций, новых программных комплексов, повышение квалификации кадров отраслевых институтов и т.д. С развалом системы Госстроя СССР отраслевые проектные организации оказались в положении «тела без головы».

В советское время единая технология проектирования была разработана и реализована на государственном уровне как система ГОСТов, СНиПов, учебной и методической литературы. В ней полностью описывается процесс разработки документации, оформление и обмен ею. Но эта технология основывалась на бумажных носителях и не предусматривала применения компьютера. Современные компьютерные технологии сильно привязаны к комплексам программных средств, поскольку возможности разных программ различны. Поэтому глобальных (общегосударственных) технологий проектирования, в том виде, как это было раньше, уже не будет. Создавать их утрачивает смысл, поскольку с повышением возможностей компьютеров и коммуникационных сетей они меняются быстрее, чем утверждается ГОСТ или СНиП.

## 6.1 Основные структуры проектной организации

Производственные отделы (строительный, ВК, ОВ, электротехнический и т.д.) проектной организации, находящейся в составе крупной производственной компании, построены по принципу т.н. «горизонтальной» структуры. В таких структурах взаимодействие между смежниками (смежными отделами) обезличено. Начальник отдела, получив задание от смежного отдела/ГИПа, выбирает исполнителя исходя из двух критериев: у кого подходящая квалификация и кто наименее загружен. Т.е. сотрудники отдела как бы «выстроены на одной горизонтали» с начальником в вершине, и они все доступны для его выбора (наличие в отделах групп/бюро не меняет принцип).

Таким образом, в горизонтальных структурах достигается максимально возможная, полная загрузка сотрудников. Следовательно, эта структура наилучшим образом подходит для выполнения текущих производственных задач. Основными недостатками такой структуры являются:

- Нестабильность производственных цепочек м/у исполнителями.

Причина в том, что сотрудник отдела-заказчика, выдающий задание смежному отделу, не знает заранее, кому из сотрудников отдела-подрядчика будет поручено выполнение задания. Следовательно, выработать единую технологию обмена данными, эффективно использующую все возможности вычислительной техники, невозможно — разная квалификация исполнителей, разные приемы работы. Т.е. смежники в горизонтальных структурах между собой никогда не договорятся, единая технология проектирования должна быть выработана и внедрена извне.

- Слабая заинтересованность в развитии новых технологий.

Каждый сотрудник горизонтальной структуры на 100% рабочего времени загружен планом. Времени изучать и осваивать новое у него нет. Если же он тратит рабочее время на поиск и изучение новшеств, то он будет осужден, в первую очередь, своими товарищами — поскольку это означает, что они должны будут взять на себя сверх плана его текущую работу. Поэтому отношения в горизонтальных структурах напоминают отношения на конвейере. Конвейер нововведениями не занимается, эксперименты на себе не ставит, его задача — стабильность работы.

## 6.2. «Вертикальная» структура в проектной организации: бюро развития

Освоение новых технологий сопряжено с рисками выбора неверного, тупикового направления развития поэтому, для принятия правильного решения необходим сравнительный анализ решений конкурентов — производителей программного обеспечения. Сделать правильный выбор на основании материалов рекламных компаний нельзя, поскольку подойдут только те продукты, которые можно реально использовать для выполнения текущих плановых работ. Также важнейшим вопросом является совместимость программных продуктов между собой. Это означает, что необходима структура, которая осуществляет проверку пригодности на текущих работах проектной организации — так называемое «пилотное проектирование». Очевидно, что такая структура должна содержать представителей всех направлений, представляя из себя законченную цепочку проектирования — иметь «вертикальную» структуру. Назовем такую инновационную структуру — «бюро развития». Задача такого бюро — разработка и внедрение в производственную структуру более эффективных технологий проектирования, максимально снижающих себестоимость и сроки проектов (с учетом всех связей в единой производственной цепочке компании), обучение этой технологии сотрудников горизонтальной (производственной) структуры.

При этом такое «внутрифирменное» обучение имеет высокий эффект по следующим причинам:

- Строителя обучает строитель, электрика-электрик и т.д.
- Знания передаются как элементы единой сквозной технологии проектирования, привязанной к практике организации.
- Учитывается психология конкретного коллектива, уровень подготовки и материальная база.

Следует отметить, что система регулярного внутрифирменного обучения позволяет также решить очень важную задачу: ликвидировать групповщину в отделах. Поскольку в этом случае обмен информацией между сотрудниками отдела, их личные взаимоотношения перестают играть решающую роль — вне зависимости от личных качеств и симпатий, все обучены на достаточном уровне (уровень контролируется и управляется квалификационными тестами, см. далее). Создание такой структуры в качестве временной рабочей группы имеет серьезные недостатки:

- Изменения на рынке происходят постоянно — появляются новые программные продукты, расширяются возможности известных программ, поэтому необходимо регулярное отслеживание изменений. Не совсем понятно, кто выберет программные продукты для тестирования временным коллективом, а также квалификация и кругозор этого эксперта.
- Необходимо время на то, чтобы люди сработались друг с другом и научились договариваться между собой; во временном коллективе обеспечить это сложнее.
- После выбора и внедрения программных комплексов сотрудники возвращаются в производственные отделы. Непонятно, кто будет отвечать на вновь возникающие вопросы и обучать новых сотрудников взамен увольняющихся.

Таким образом, развитие организации на базе временных рабочих групп выглядит как неравномерное скачкообразное развитие с последующим регрессом. Создание вертикальной структуры на постоянной основе снимает вышеперечисленные недостатки временного коллектива. Такая структура работает в постоянном цикле «поиск-проверка-внедрение-обратная связь». Тем самым, теоретически, позволяя осуществить непрерывное развитие организации. На практике, далеко не все структуры такого типа дают ожидаемый эффект.

Анализ показывает, что чисто инновационные структуры склонны к отрыву

от производственных нужд и раздуванию штатов. Устранение этих недостатков достигается за счет участия инновационной структуры в текущих производственных планах организации. Например: направление сотрудников бюро развития в производственные отделы для работы по специальности на 1 квартал/год.

### 6.3. Преимущество больших организаций

В конкурентной борьбе на рынке главным преимуществом малых фирм является почти полное отсутствие накладных расходов: если в штате фирмы только директор и бухгалтер, а проектировщики сидят по домам за компьютерами, то за коммунальные услуги, оргтехнику, программное обеспечение, питание и т.д. платят исполнители из своего кармана. Зарплата официально не начисляется. Это позволяет снижать стоимость проектов.

Однако у крупных организаций есть важнейшее преимущество, которое не в состоянии реализовать мелкие фирмы: создание постоянно действующей системы развития организации. Так, если организация в 300 человек выделит 2% штатов в инновационную составляющую, это уже будет 6 человек, т.е. в среднем, по одному специалисту на направление (строительная часть, ОВ, ВК, электрика и т.д.). Для организации в 20 человек 2% штатов — это 0,4 человека. Даже если будет выделен полноценный сотрудник, один не в состоянии эффективно заниматься всеми направлениями сразу.

Крупная организация может выделить средства на закупку дорогих, но при этом высокоэффективных программных продуктов. На их основе, задействуя бюро развития, выработать систему эффективного сквозного/параллельного проектирования, обеспечить систему постоянно действующей внутрифирменной подготовки/переподготовки специалистов. В малой организации, озабоченной собственным ежемесячным выживанием, как показывает опыт, это невозможно.

Таким образом, на поставленный в начале главы вопрос о преимуществе крупной проектной организации следует ответить: индустриализация процесса проектирования. Это достигается, как было показано, грамотным сочетанием инновационной и производственной компонент организации.

Внутрифирменная система инноваций обязательно должна быть дополнена системой квалификационных требований в производственных отделах, которая, в свою очередь, обеспечит уверенную эксплуатацию современной технологии проектирования, а также обеспечит управление квалификацией персонала для выполнения текущего и перспективного производственных планов.

## 7. Самоподдерживающиеся и саморазвивающиеся подсистемы подготовки кадров в производстве

Вопрос обучения сотрудников, осуществляющих непосредственный выпуск продукции, является архиважным. Основные правила обучения подразумевают, что:

1. Обучение проводится под действующую/внедряемую технологию работы, а не в отрыве от нее.
2. Обучение должно проводиться в диапазоне квалификации сотрудника, необходимом для выполнения производственных задач на данном рабочем месте. То есть иметь как ограничение «снизу», так и ограничение «сверху». Если вы повышаете квалификацию сотрудника сверх диапазона, не повышая одновременно ему оклад и должность — вы стимулируете его искать другое место работы, где ему будут платить в соответствии с его новым уровнем квалификации.

Далее, сокращенно, приводится методика, обеспечивающая поддержание нужного уровня

квалификации сотрудников производственных отделов проектной организации.

Далее я перечисляю двенадцать мероприятий, рекомендуемых мной для реализации в каждом производственном отделе.

1. Главный специалист совместно с ведущими специалистами составляет рабочую группу по разработке квалификационных требований внутри отдела. Порядок работы группы определяется самостоятельно.

2. Квалификационные требования — система документов, которые обозначают минимально необходимый уровень знаний и навыков специалистов всех категорий отдела от инженера б/к до ведущего.

3. Квалификационные требования делятся на теоретическую (знания) и практическую (навыки) части.

В теоретическую входят знания СНиПов, СП, ГОСТов, подзаконных актов и распорядительных документов (наиболее важные их положения).

В практическую часть входят навыки и приемы работы в графических, расчетных и прочих программах, необходимых для выпуска ПСД, умение работать со справочниками и типовыми сериями, умение применять типовые решения, умение пользоваться системами управления и коммуникаций. 4. Все знания и навыки структурированы и разделены по категориям.

Например, инженер строительного отдела в разделе «Расчеты строительных конструкций» должен иметь навык «Расчеты элементов несущего каркаса» в зависимости от категории:

- инженер б/к: расчет стальной/ж-б балки
- инженер 3 категории: расчет плоской рамы;
- инженер 2 категории: расчет одноэтажного пространственного каркаса;
- инженер 1 категории: расчет многоэтажного пространственного каркаса с передачей нагрузок в программу расчета фундаментов;
- ведущий инженер: соответствует требованию инженера 1 категории.

Навык «Расчет фундаментов»:

- инженер 3 категории: расчет столбчатого фундамента и отдельностоящего свайного фундамента;
- инженер 2 категории: .... и т.д.

Возможна дальнейшая детализация, с указанием: с помощью какой программы (из числа официально закупленных) следует выполнить то или иное действие.

5. После того, как определены квалификационные требования, начальник отдела совместно с руководителями групп, определяет сколько сотрудников какой категории (квалификации) необходимо для выполнения производственного плана.

6. Параллельно, главспец с ведущими инженерами на основе квалификационных требований разрабатывает квалификационные тесты. Квалификационные тесты — это набор контрольных вопросов и небольших задач, которые сотрудник должен уметь правильно выполнить/правильно ответить. На каждое квалификационное требование должно быть не менее одного квалификационного вопроса или задачи. Количество тестовых вопросов и задач должно быть таково, чтобы правильно оценить грамотность специалиста в данном квалификационном требовании.

7. Квалификационные требования по всем категориям должны быть доступны всем сотрудникам отдела.

8. Начальником отдела в отделе регулярно организуется проверка соответствия категории

сотрудников с помощью квалификационных тестов. В случае несоответствия — дается время на подготовку и пересдачу.

9. Проверка проводится не реже 1 раза в год для одного сотрудника. Результаты тестирования рассматривает комиссия отдела. Комиссию возглавляет главспец отдела.

10. Перед очередной аттестацией проводится обязательное тестирование всех сотрудников. В комиссию входит наблюдатель, не являющийся сотрудником отдела.

11. Аттестация сотрудников производится по результатам квалификационных тестов. Получение более высокой категории должно быть подтверждено сдачей квалификационных тестов по этой категории.

12. В случае систематического несоответствия/неспособности сотрудника сдать квалификационные тесты по своей категории, принимается решение о внеочередном собрании аттестационной комиссии с дисквалификацией сотрудника до той категории, которой он соответствует.

Итак, нами рассмотрены вопросы, которые можно отнести к первоочередным антикризисным мероприятиям. Следующий вопрос касается преодоления «цивилизационного барьера» роста крупной промышленной компании на пути к ТНК. Мы подходим к разъяснению особой значимости «фактора героев» на судьбу компании.

## 8. Идеологическая структура ТНК: создание промышленной партии

Любое крупное предприятие, по мере своего развития, начинает приобретать признаки государственного устройства. Амбиции транснациональных компаний, начинавшихся как чисто коммерческие предприятия, уже выросли до требований признания их субъектами международного публичного права. Что мы видим в этом случае? Естественную эволюцию бизнес-форм.

Уже пора признать, что в лице транснациональной компании, как оргструктуры, мы имеем особую, новую форму государства. Вся разница ТНК с традиционными государствами в том, что они основаны, в отличие от национальных государств, не на нации, а на бизнесе. Но в остальном процессы эволюции должны протекать схоже, поскольку они объективны.

Так чем же еще традиционное государство отличается от бизнес-компании? Наличием идеологии, реализуемой через государственную идеологическую систему, имеющую свой каркас, укорененную в обществе и имеющую своё ядро. Как уже было показано на модели мотиваций, это — высшая власть, власть идеи. Поэтому не надо себя обманывать: в самом сердце ТНК, тщательно скрываемом от излишнего внимания, находятся герои, присягнувшие тому делу, которому они служат. Подчеркну еще раз, ТНК — это не власть денег. Деньги есть инструмент реализации честолюбивых и амбициозных планов идеологического ядра любой ТНК. Их бизнес — это их миссия.

Однако одного ядра еще недостаточно. Идеологический каркас должен пронизывать весь организм компании, работая на единую цель. Значит нужна партия, промышленная партия. Со всеми атрибутами: партиячейки, партийная дисциплина, партийный (идеологический) контроль звеньев исполнительного механизма. Обратитесь к опыту государственного строительства КПСС — найдете много интересного и полезного.

Итак, займемся обзором принципов построения идеологического каркаса будущей ТНК

**1. Развитие всегда должно иметь цель. Иначе мы распыляем силы.** Что является целью для компании? Переход с уровня регионального производителя на уровень транснациональной корпорации (ТНК). Этот переход является переходом революционным, т.е. качественным. Качественный переход подразумевает обязательное изменение

технической культуры во всех уровнях управления промпредприятия.

Техническая культура выражается в порядке приоритетов и глубине оптимизации процессов. Изменение порядка приоритетов проявляется в отношении к вопросам развития.

**2. «Развитие» как «переход на новый уровень», раньше не рассматривалось.** Приоритетным являлась эксплуатация существующей системы функционирования предприятия, либо изменения, которые не меняли основного принципа — т.е. техническая культура оставалась на уровне регионального производителя.

**3. Необходим качественный переход на уровень ТНК.** Этот переход вызывает разделение всего управленческого сословия компании на 2 группы:

- 1-я группа признает необходимость модернизации, ожидая, в результате, улучшения своих позиций;
- 2-я группа считает модернизацию опасной и осуществляет ее саботаж, поскольку считает, что не сможет вписаться в новые условия и потеряет имеющиеся позиции.

Всегда побеждает наиболее организованная группа.

**4. Очевидно сопротивление более многочисленной второй («консервативной») группы,** вплоть до открытой борьбы. Возможны острые конфликты в бизнес-подразделениях, если менеджер по развитию бизнес-подразделения относится к 1-й группе, а руководство подразделения — ко 2-й. Наличие административного ресурса у руководства бизнес-подразделения всегда разрешает конфликт в его пользу.

Как гарантированно обеспечить достижение цели развития? Перечислю девять моих рекомендаций.

1. Развитие — это всегда идеология. Развитие без сформированной идеологии невозможно. Оформление идеологии подразумевает создание самостоятельной идеологической структуры, своего рода «промышленной партии».

2. Необходимо рассматривать систему развития компании как партийное строительство — параллельная «идеологическая» власть. Идеология «партии»: развитие компании на новый организационный уровень, т.е. ТНК.

3. Использование принципа «партячек» — проникновение во все подразделения компании.

4. Разделение зон ответственности в компании: «идеологическая власть» — «исполнительная власть». Вопросы организационного развития подразделений и бизнес-процессов — исключительное право «идеологической» власти. В ведении «исполнительной» власти (существующая производственная структура) — только эксплуатация достигнутого организационного уровня, т.е. выполнение производственного плана.

5. Принятие решения о модернизации подразделения вышестоящей «партячкой» с учетом мнения «исполнительной власти» (руководителя подразделения), но не обязательно с ее согласия.

6. Решения о приеме в «промпартию» и исключению из «промпартии» — исключительное право комитетов по направлению развития («партячейки»).

7. Защита своих «членов партии».

8. «Партийная иерархия» и «партийная карьера» (в противовес карьере в «исполнительной власти»). Следует сказать, что подобное формирование больших социальных систем просматривается на всем протяжении истории, начиная с древнейших времен. Возьмите, например 3 основные касты древней Индии и сравните: брахман (идеолог развития) — кшатрий (руководитель производства) — шудра (технический специалист).

9. Следовательно, в компании, стремящейся к переходу в ТНК, необходимо обеспечить формирование 3-х направлений служебной карьеры (сейчас у «регионала» — только «кшатрий»).

## 9. Заключение

Широко известное высказывание «если враг не сдается, его уничтожают» ошибочно приписывается И. В. Сталину. На самом деле это название статьи писателя Максима Горького, которая была опубликована в 1930 г. одновременно в двух газетах — «Правда» и «Известия»: как раз накануне Великого Рывка советской индустриализации. Это же выражение было и в самом тексте статьи: «Против нас все, что отжило свои сроки, отведенные ему историей; и это дает нам право считать себя все еще в состоянии гражданской войны. Отсюда следует естественный вывод: если враг не сдается — его истребляют».

Впоследствии эти слова, неоднократно повторенные в речах, докладах и по радио, стали своего рода девизом и оправданием последующих массовых «чисток» и репрессий. Но факт создания современной промышленности, созданной невиданными в мире темпами, обеспечившей техническую победу в войне — отрицать бессмысленно.

Модернизация — это всегда насилие. Умное, технически грамотное, дозированное, но насилие. Потому что в кризисной, теряющей рынок компании — «никто не хочет новых пятилеток». Потому что инноватору противостоит «все, что отжило свои сроки, отведенные ему историей».

Хотите совершить революционные изменения? Готовьтесь к «боям и походам».

Потому что Ваше служение компании — есть форма служения Родине. Причем совершенно конкретная.