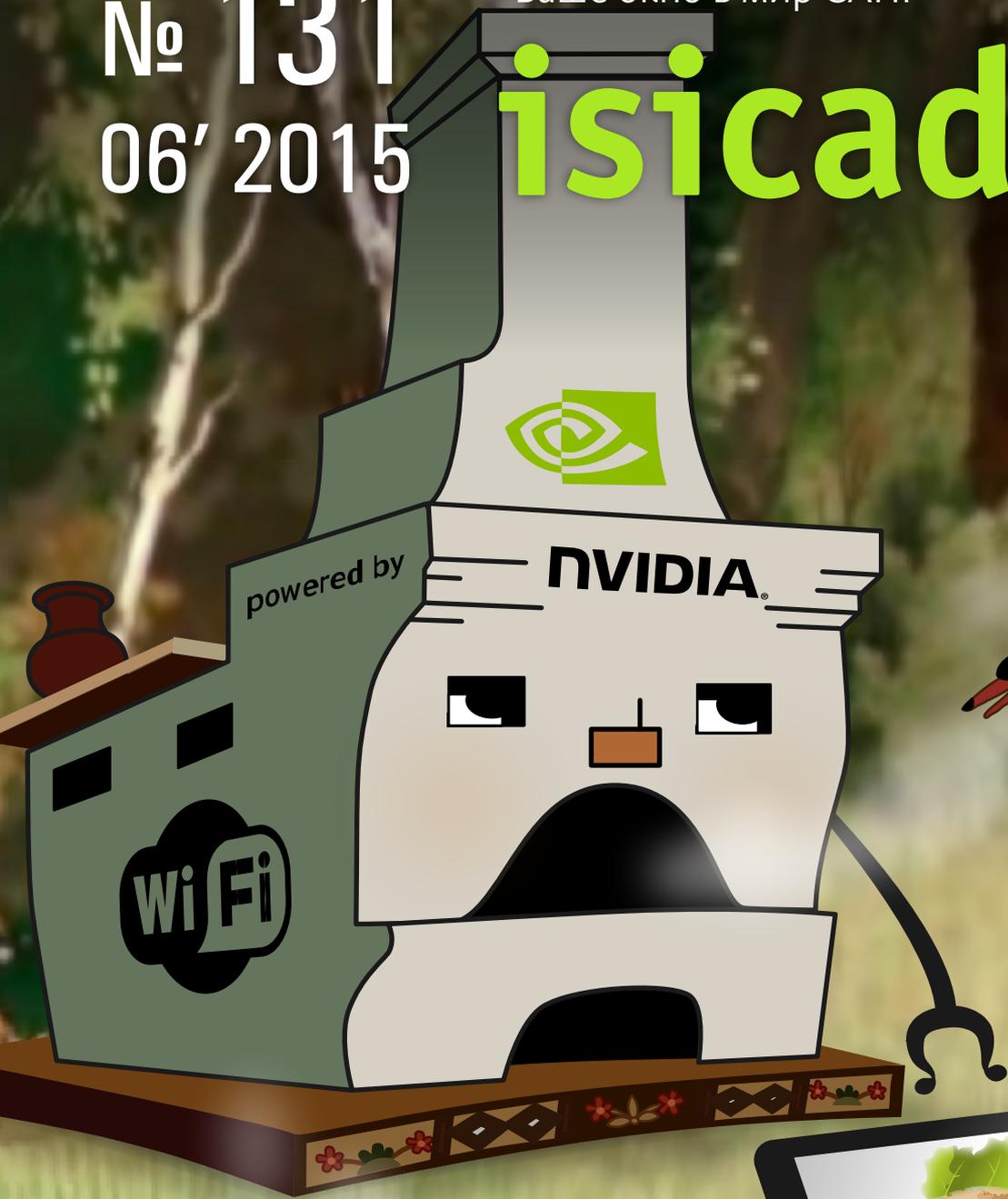


№ 131  
06' 2015

Ваше окно в мир САПР

isicad.ru



Интернет печей

От редактора. О чём говорят или не говорят заголовки ваших САПР-статей — <i>Давид Левин</i> .....	4
Обзор отраслевых новостей за июнь. Интернет печей — <i>Дмитрий Ушаков</i> .....	7
«Нефтяная электронная компания» внедрила PDM-систему ЛОЦМАН:КБ для управления документацией и защиты конструкторских «ноу-хау» Подготовила Екатерина Мошкина, PR-менеджер компании АСКОН.....	13
Что нового в Autodesk AutoCAD 2016? — <i>Алексей Кулик</i> .....	16
Антиэллипс, эквиэллипс, квазициклоп и их овалоиды готовы занять «вакантные места» в архитектуре — <i>Виктор Чебыкин</i> .....	19
Об эффективной и полноценной защите данных в жизненном цикле проектной документации <i>Максим Жарников</i> .....	23
Что нового в Autodesk 3ds Max 2016? — <i>Андрей Плаксин</i> .....	31
Перспективы импортозамещения в области строительного проектирования <i>Елена Гореткина</i> .....	36
Информационные технологии для проектирования магистральных трубопроводов.....	40
Акцент развития T-FLEX PLM: проектный подход – для руководителей, процессный – для исполнителей.....	44
SolidWorks Inspection – еще один кирпич в здании системы управления качеством предприятия <i>Михаил Малов, заместитель технического директора SolidWorks Russia</i> .....	49
Autodesk Maya 2016: Производительность, инструменты, процесс и что нового <i>Дмитрий Чехлов</i> .....	54
С помощью NVIDIA выпускается самообучающаяся печь, которая распознаёт продукты <i>Уилл Парк</i> .....	84
PDM и будущее развитие сравнения версий — <i>Олег Шиловицкий</i> .....	86
Autodesk тоже берётся за Интернет вещей, но — за АЕС-вещи.....	90
PTC наращивает IoT-наступление на Россию.....	92
Внедрение BIM: особая роль кота в сапогах. Кто ещё? — <i>Владимир Талапов</i> .....	98
Интернет вещей можно и нужно внедрять уже сегодня. Или – вчера.....	100

Как на основе решений AVEVA промоделировали деятельность проектного бюро.....	102
Новые возможности AutoCAD Civil 3D 2016 — Алла Землянская.....	108
Автоматизированное проектирование малоэтажного индивидуального жилья: проблемы и подходы — Дмитрий Канин, Игорь Чураков, Пётр Капустин.....	116
С помощью ПО Bentley Systems в Лондоне спроектирован новый уникальный небоскреб.....	121
Иван Пупырев и Google готовят революцию в 3D-моделировании? — Джош Мингз.....	127
Графические процессоры NVIDIA позволят увидеть далекие галактики в деталях Саманта Зее.....	130
Что нового в Autodesk Revit Architecture 2016?— Алексей Лобанов.....	134
COMSOL и SolidWorks обеспечивают правильный хруст вафель Nestlé — Александра Фоли.....	142
Математическое моделирование поведения морских объектов в среде ПК Anchored Structures А. Большев, С. Фролов, Т. Филиповская, М. Кутейников, С. Карлинский.....	149
Dassault Systèmes, Интернет вещей и Россия — Подготовил Д. Левин.....	158
Валерий Леонов: «BIM-технологии позволят сократить сроки строительства объектов» Ольга Зеневич, собственный корреспондент Портала Стройкомплекса.....	162
Идентификация одной овальной кривой. Решение задачи, неразрешимой аналитически, с помощью 3D-графика — Виктор Чебыкин.....	166
Autodesk InfraWorks 360 2016. Что нового? — Игорь Рогачёв.....	171
Микроэлектронный САПР: вчера, сегодня, завтра Александр Стемповский, академик РАН.....	182
КОМПАС-3D сдал экзамен на виртуализацию по технологии NVIDIA GRID vGPU.....	186
САПР: бизнес со скоростью света — Александр Механик.....	193
Зачем Мосгосэкспертизе нужен BIM? Спросил Е.Ширинян у А.Морозовой.....	207

## Компетентный пользователь – главный адресат новых вендорских решений и стимулятор их развития



**Давид Левин**

Представляю июньский обзор Дмитрия Ушакова «[Интернет печей](#)» и соответствующую обложку N131. На этот раз, выбирая идею обложки, редакция вдохновилась заметкой «[С помощью NVIDIA выпускается самообучающаяся печь, которая распознаёт продукты](#)». Новости от NVIDIA отличаются тем, что помимо информации о неуклонном развитии основных (железных) продуктов компании, практически всегда расширяют общий кругозор читателя — как минимум, любопытными сведениями. В этом месяце я узнал не только о чудо-печи с процессором Tegra K1, но и впервые услышал о [грандиозном проекте создания экстремально большого телескопа](#), оптическое ядро которого было смоделировано с помощью четырех графических процессоров NVIDIA Tesla K20c. А в прошлом месяце выяснилось, что NVIDIA фактически добралось и [до причудливых аспектов АЕС](#).



В июне наблюдался заметный всплеск активности комментаторов: чемпионами среди статей оказались «[PDM и будущее развитие сравнения версий](#)» Олега Шиловицкого, «[Что нужно технологу: история построения или прямое моделирование?](#)» Дмитрия Ушакова и «[Перспективы импортозамещения в области строительного проектирования](#)» Елены Гореткиной. На мой взгляд, в целом и в среднем комментарии оказались вполне содержательными, а в ряде случаев, возможно, – способствующими развитию некоторых серьёзных идей.

Рекордное число откликов на статью Е. Гореткиной не в последнюю очередь вызвано следующим фрагментом цитаты одного из интервьюируемых менеджеров: «... техническая поддержка [*ДЛ: импортных решений*] зачастую ограничена и в основном построена на сообществах пользователей, т. е., по сути, на советах дилетантов». Я привёл эту цитату не для продолжения (уже вполне результативной) дискуссии, тем более, что приведённые слова кажутся мне случайной и досадной оговоркой уважаемого и успешного менеджера, и не для защиты зарубежных вендоров (которые вполне успешно защищаются и сами, и с помощью таких высококвалифицированных дистрибьюторов импорта как Нанософт). Цитата нужна мне

в качестве импульса для обозначения вопроса о роли пользователей в рыночной жизни продуктов.

Кажется очевидным, что современный пользователь – далеко не просто потребитель продукции вендора и источник претензий. В частности, когда речь идёт об эксплуатации сложных высокотехнологичных инструментов в комплексной обстановке реального производства, квалифицированный пользователь, обладающий достаточным кругозором и опытом, имеет значительные преимущества перед штатным евангелистом, сотрудником техподдержки и разработчиком. (Впрочем, в подходящих культурно-языковых средах особо продвинутым пользователям-практикам вполне можно присваивать звание евангелистов). Более того, есть ситуации, когда пользовательские проблемы могут решиться только коллективно (говоря по-русски – краудсорсингом): большинство читателей лучше меня знает нередко незаменимую роль форумов. Но и это ещё не всё.

Один всеми уважаемый комментатор справедливо отмечает, что форум быстро сепарирует квалифицированных от прочих пользователей-комментаторов, на которых начинающие пользователи перестают обращать внимание. Понятно, что умный вендор должен всячески лелеять самых квалифицированных пользователей, – тем более, обладающих аналитическими, методологическими, педагогическими и прочими способностями, включая харизматические. При этом, естественно, вендоры и их партнёры, обращают соответствующее внимание вообще на всех пользователей. Во-первых, уста отдельных наивных при случае могут провозгласить, если не истину, то хотя бы нечто уникально-полезное. Во-вторых, анализ всего массива сигналов, включая заведомо глупые, скорее всего, даст полезную пищу для оценки тех или иных особенностей продукта (Big Data!).

Смотрю ещё раз на вдохновившую меня цитату: «дилетантов» считаю опечаткой, но там упоминается и «техническая поддержка» – понятие и процесс, которые требуется рассмотреть гораздо аккуратнее, однако сейчас я смогу лишь сделать несколько дополнительных замечаний.

С вопросом во внешний мир пользователь обращается, когда у него что-то не получается потому что он (а) вообще не знает, как сделать нечто, (б) не знает, как справиться со встреченным конкретным несовершенством программного продукта. Как отмечает упомянутый выше всеми-уважаемый-комментатор, квалифицированные участники форумов (почему бы их не называть членами Сообщества?), *«знают всё: и где работает, и где не работает, и как сделать так, чтобы работало то, что не работает»*. Короче, члены Сообщества выполняют существенную или даже основную часть техподдержки. Но всё-таки – не всю.

Считаю крайне маловероятным, чтобы в массово эксплуатируемом несколько лет ПО встретилась ошибка, не позволяющая решить некую производственную задачу в принципе – тем или иным обходным манёвром. Однако это не отменяет строгой ответственности официальной техподдержки за учёт и обработку абсолютно всех обращений пользователей (включая обращения к форуму) и, в частности, за передачу вендору информации о встреченных ошибках и о грамотных пользовательских пожеланиях. В этом смысле, техподдержка может оказаться эффективной или не очень эффективной, а Сообщество очень квалифицированных пользователей может оказать существенное влияние на повышение качества выполнения штатных обязанностей официальной техподдержки и на её эффективность.

Вышесказанное – небольшие отрывочные фрагменты возможного рассмотрения двусторонних взаимодействий в цепочке бизнес <—> разработчики <—> маркетинг <—> техподдержка <—> Сообщество <—> массовый пользователь. Эту цепочку можно многократно уточнить, например, выделив варианты вендоров «большой – малый», «зарубежный – отечественный»

и др. Но сейчас я лишь прокомментирую заголовок этой моей статьи.

Массовый, не слишком компетентный, пользователь может сгенерировать столько претензий и предложений, что никакой вендор не сможет их удовлетворить, даже потратив все свои миллиарды. Нередко можно встретить претензии типа «И в новой версии они опять не сделали это! Чем они там, вообще, занимаются?!», которые эмоционально понять можно, но которые в большинстве случаев не выдержат анализа с точки зрения бизнеса вендора. Массовый пользователь, по понятным причинам, не может осознать и оценить системные критерии, с которыми вендор ведёт свой бизнес, а отреагировать на ведение этого бизнеса может только одним способом – уйдя к другому вендору. Соответственно, только сам покинутый вендор способен решить, обращать внимание на недовольство каких-то пользователей или нет. Другое дело, не слишком многочисленные, активные очень квалифицированные пользователи: с одной стороны, они способны системно и реалистично оценить недостатки ПО, компетентно и аналитически охарактеризовать эти недостатки, сравнить имеющиеся пути обхода лагун с потенциально возможными новыми решениями и т.д.

С другой стороны, ориентироваться только на естественный (хорошо понятный и легко оправдываемый) консерватизм массового пользователя значило бы надёжно проиграть стратегически конкурентную борьбу на мировом рынке. Да, возможно, 90 процентов сегодняшних пользователей ни за что не откажутся от проектирования на основе истории построения, ни в коем случае не будут хранить данные в облаках, станут глубокомысленно апеллировать к якобы неведомой ВМовцам сложности реальной жизни, и, в лучшем случае, начнут выразительно хмыкать в ответ на призывы уже сегодня готовиться к освоению Интернета вещей. И всё-таки главный адресат новых вендорских решений и стимулятор их развития – это компетентный пользователь, формально или неформально включённый в хорошо организованное, поддерживаемое и развиваемое Сообщество.

Вы сильно ошибётесь, если подумаете, что я имею в виду только зарубежных лидеров САПР-рынка. Уверен, что в равной степени рассуждения, касающиеся сообществ, техподдержек, стратегии конкурентного развития и прочего, применимы к нашим отечественным компаниям, некоторые из которых с удовольствием упомяну: АСКОН, Топ Системы, Нанософт,...

# Интернет печей

## Обзор отраслевых новостей за июнь



**[Дмитрий Ушаков](#)**

[Интернет вещей](#) (Internet of Things, IoT), о котором так долго говорили руководители PTC, наконец-то распространился в умы других вендоров САПР. В июне сразу несколько компаний отметились своими достижениями или просто комментариями на эту тему.

Так, глава Autodesk Карл Басс [объявил](#), что клиенты компании уже начали самостоятельно обдумывать внедрение IoT. С помощью Интернета вещей они планируют собирать информацию, необходимую для обслуживания авиационных двигателей или перемещения грузов по железной дороге. По мнению главы Autodesk, на рынке наблюдается дефицит современных инструментов для реализации IoT, поэтому Autodesk занимается собственными разработками, а также рассматривает возможные поглощения других компаний.

А Лоран Вальрофф, руководитель Dassault Systemes в России и СНГ, [в интервью J'son & Partners Management Consultancy](#) признал, что его компания уже занимается интеграцией IoT в свои решения — впрочем, без раскрытия каких-либо деталей.

Сама же компания PTC, первой из больших САПР-вендоров обратившая внимание на область IoT, сегодня озабочена нехваткой специалистов, обладающих знаниями по этой теме, что признано главным препятствием для внедрения Интернета вещей на предприятиях. В этой связи PTC [запустила образовательную программу](#) в области Интернета вещей на основе платформы ThingWorkx ([поглощённой PTC полтора года назад](#)). С помощью ThingWorkx студенты и преподаватели смогут создавать свои собственные IoT-приложения, пользуясь пошаговыми обучающими инструкциями и тренингами PTC University.

В июне в Москве при поддержке PTC состоялся круглый стол [«Интернет вещей — новая концепция генерации бизнес-ценности и стратегия победы в конкурентной борьбе»](#). Там Андрей Шолохов, генеральный директор PTC Россия, объяснил, что его компания «видит в концепции Интернета вещей ведущий драйвер развития промышленности как в настоящее время, так и в будущем». Примечательно, что свои комментарии к состоявшемуся мероприятию дали участвовавшие в его работе представители компаний НПО «Сатурн» и РКК «Энергия», признавшие, что они уже занимаются IoT.

Читатели портала isicad тоже могут приобщиться к IoT от PTC — по крайней мере, получить информацию о платформе ThingWorkx, прочитав статью [«Модель зрелости продуктов, поддерживающих сетевые функции»](#). По просьбе вендора доступ к статье требует заполнения нескольких стандартных полей с контактной информацией.

Пока САПР-вендоры разрабатывают программные платформы для проектирования изделий с использованием Интернета вещей, поставщики «железа» постепенно увеличивают набор таких вещей, окружающих нас в быту. К компьютеру, мобильному телефону, планшету и телевизору добавляется... [духовая печь](#)! «June Intelligent Oven — это не просто печь; это торжество инженерной и дизайнерской мысли», сообщает корпоративный блог компании

NVIDIA, справедливо гордящейся тем фактом, что «критически важные решения вместо вас будет принимать процессор NVIDIA Tegra K1». Встроенные сенсоры печи собирают разнообразные данные о готовящейся в ней пище, которые с помощью технологии CUDA обрабатываются на этом процессоре.



<http://youtu.be/ICuLxqGd0go>

Чудо-печь June Intelligent Oven

С Интернетом вещей бытовую новинку роднит возможность всегда оставаться на связи с пользователем: чудо-печь может отправлять вам видео высокой чёткости на телефон и планшет, а также сообщать о том, что блюдо готово и пора бежать к столу. Более того, печь способна по-настоящему удивить вас в будущем — ведь она поддерживает дистанционное обновление программного обеспечения. Думается, не за горами то время, когда печь научится читать вашу больничную карту и самостоятельно корректировать рецепты блюд, чтобы соблюсти предписанную вам диету, а также связываться с другими печами на тему обмена опытом. Грядёт ли эра Интернета печей?

А чтобы нас не упрекали в излишнем отступлении от основной тематики нашего портала, отметим, что САПР широко используется при изготовлении продуктов питания. Например, [хруст вафель Nestle моделируется в COMSOL](#).

## Импортозамещение: год спустя

«[Сколько стоит импортозамещение в САПР?](#)» — ежемесячный обзор новостей под таким названием был опубликован ровно год назад и попал в десятку самых читаемых статей прошлого года. Прошёл год, но интерес к теме не спадает — свидетельством тому служит свежая статья Елены Гореткиной «[Перспективы импортозамещения в области строительного проектирования](#)», перепечатанная нами с любезного разрешения журнала PC Week/RE и собравшая более 1000 уникальных просмотров и более 100 комментариев меньше, чем за месяц.

Что же изменилось за прошедший год? Событий произошло немало. Прежде всего, санкции, которыми год назад только пугали, стали реальностью. Лидер российского рынка САПР — компания Autodesk (США) — в августе прошлого года предупредила о прекращении продаж



и обновления своих продуктов российским компаниям из санкционного списка минфина США, куда попали корпорация «Алмаз-Антей», концерн «Калашников», ОАО «Ижмаш», НПК «Уралвагонзавод» и другие отечественные компании. А в феврале текущего года Autodesk [объявила](#) о грядущем прекращении продаж бессрочных лицензий на отдельные продукты (например, AutoCAD), лишив отечественные госпредприятия последних иллюзий относительно возможности планировать долгосрочное развитие на основе решений Autodesk. (Бессрочные лицензии на наборы продуктов Autodesk останутся в продаже и после февраля, но с учётом объявленной руководителями компании траектории развития, думается, что жить этому предложению осталось недолго.)

Понятно, что сама корпорация Autodesk является не меньшей жертвой текущего геополитического дискурса, чем попавшие под санкции российские предприятия, но легче от осознания этого факта становится разве что конкурентам Autodesk, особенно отечественного разлива. Так, в конце мая — начале июня свои коференции провели компании [Нанософт/CSoft Development](#) и [Топ Системы](#). Излишне говорить, что акцент обоих мероприятий был сделан на словах «российский» и «импортозамещение». И пусть они порой перегибают палку в агрессивном позиционировании преимуществ своих продуктов перед импортными решениями, сами являясь критически зависимыми от зарубежного компонентного и системного ПО (о чём я писал ещё год назад), правда на их стороне. Правда в том, что они находятся ближе к российским потребителям инженерного ПО и — при должной организации дел — могут быть гораздо более восприимчивы к специфическим требованиям нашего локального рынка и запросам конкретных клиентов, чем лидеры мирового рынка САПР.

Я не хочу сейчас обсуждать достижения отечественных разработчиков коммерческих САПР, а хочу привлечь внимание к другой активности на фронте импортозамещения — попыткам создать амбициозные проекты по разработке инженерного ПО, финансируемые государством.

Так, в декабре прошлого года Казанский авиационный институт им. Туполева, МГТУ им. Баумана и республика Татарстан объявили о создании консорциума по разработке отечественных инженерных продуктов полного цикла. По замыслу ректора КАИ, в результате работы консорциума в России к 2021 г. должен быть создан отечественный комплекс инженерного ПО, «превышающий по качеству зарубежные аналоги», в составе систем CAD, CAE, CAM и PDM. Консорциум претендует на государственные инвестиции в размере 61,7 млрд. рублей в период с 2015 г. по 2021 г.

Для сравнения та же корпорация Autodesk за весь прошлый год потратила на исследования и разработки 725 млн. долларов США, что соответствует примерно 30 миллиардам рублей по среднегодовому курсу. Можно ли догнать эту компанию, инвестирующую в исследования и разработки в области САПР на протяжении 30 лет, собрав коллектив, не имеющий никакого опыта разработки коммерческого ПО, и обеспечив ему финансирование в десятикратно меньшем размере? Вопрос риторический.

Другой подход к импортозамещению ПО предлагает Минкомсвязи. Речь идёт о создании автономной некоммерческой организации, которая займется коллективной разработкой ПО в тех сегментах, где на данный момент сохраняется высокий уровень зависимости от иностранных поставщиков. [Планов строится громадьё](#) — в частности, в области САПР планируется к 2025 г. снизить долю импортного ПО до 50% (сейчас по оценкам Минкомсвязи она составляет 88% в САПР для производства и 80% в САПР для строительства).

**Приложение к приказу  
Министерства связи и массовых коммуникаций  
Российской Федерации  
от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_**

**План импортозамещения программного обеспечения**

№ п/п	ОКПД (преимущественно)	Направление	Срок реализации проекта	Доля импорта в 2014 г.	Максимальная доля импорта к 2020 г.	Максимальная доля импорта к 2025 г.
<b>Сегменты рынка программного обеспечения, связанные с отраслевой спецификой</b>						
9	58.29.21.000	Программное обеспечение для промышленности (PLM, CAD,CAM, CAE)	2015-2020	88%	60%*	50%*
10	58.29.21.000	Программное обеспечение для ТЭК	2015-2020	95%	70%*	50%*
11	58.29.21.000	Программное обеспечение для строительства (BIM, CAD, CAM)	2015-2020	80%	60%*	50%*
12	58.29.21.000	Программное обеспечение для здравоохранения	2015-2020	90%	70%*	50%*
13	58.29.21.000	Программное обеспечение для финансового сектора	2015-2020	70%	60%*	50%*
14	58.29.21.000	Программное обеспечение для транспорта	2015-2020	80%	65%*	50%*

\* при согласовании и финансовом обеспечении реализации проектов импортозамещения, в соответствие с параметрами паспортов проектов (п. 2.6 Приказа)

*План импортозамещения в области САПР от Минкосвязи РФ*

Ещё один проект в области САПР с государственным финансированием — это [Лаборатория по разработке современного отечественного инженерного программного обеспечения](#), созданная в марте этого года в рамках государственного Фонда перспективных исследований. Основной задачей лаборатории является создание первой отечественной Интегрированной Инженерной Программной Платформы, как инструмента коллективной разработки и распространения конструкторского инженерного программного обеспечения, не уступающего передовым мировым аналогам. Проект этот реализуется совместно с тремя отечественными ИТ-компаниями: «Системы управления», «Топ Системы» и «Рексофт», а в основу Платформы положена адаптированная версия [Российского геометрического ядра 3D RGK](#), разработанного ранее в МГТУ «Станкин» (фактически работа была отдана на аутсорсинг в «Топ Системы», «ЛЕДАС» и другие компании).

В упомянутой статье Елены Гореткиной утверждается, что Государственная Дума в настоящее время рассматривает два законопроекта, призванные создать нормативную базу в области импортозамещения и закрепить преференции для разработчиков и потребителей отечественного ПО.

С одной стороны, эту инициативу хочется только приветствовать, с другой — возникают сомнения в адекватности определения отечественного ПО. Так, речь идёт о том, что отечественным считается ПО, созданное компанией, контрольный пакет акций которой принадлежит российским гражданам или государству. Такое определение позволяет в один момент продажей (части) акций перевести ПО из разряда «отечественное» в «импортное». И каким образом пользователи этого ПО могут обезопасить себя от подобного развития событий?

Не правильнее ли вместо искусственного разделения ПО на «отечественное» и «импортное» законодательно обязать госкомпании заключать с поставщиками ПО долгосрочные контракты, предусматривающие техподдержку и обновления на протяжении всего срока действия, а также требовать депонирования исходного кода. Если поставщик ПО согласится на эти

условия, то какая разница, кто является его текущим бенефициаром?

А что касается преференций разработчикам ПО, то давать их надо тем, кто создаёт в России рабочие места — опять же вне зависимости от конкретного бенефициара — поскольку именно такие компании увеличивают общую конкурентоспособность нашей страны на мировом рынке.

Тему импортозамещения на страницах нашего портала продолжают свежие публикации «[Микроэлектронный САПР: вчера, сегодня, завтра](#)» и «[САПР: бизнес со скоростью света](#)», которые мы размещаем с любезного разрешения редакции журнала «Эксперт». Обратите внимание, что во второй статье своё мнение по вопросам импортозамещения высказывают представители вендоров САПР.

## Внедрения в России

Борьба за импортозамещение пока не мешает российским компаниям выбирать те инструменты проектирования, которые кажутся им оптимальными — несмотря на национальную принадлежность вендоров.

Так, на [конференции британской компании AVEVA](#) в Санкт-Петербурге рассказали об успешном опыте внедрения и применения системы AVEVA на АО ЦМКБ «Алмаз», ведущем и единственном в России проектанте скоростных катеров, боевых надводных кораблей малого и среднего водоизмещения. А форма корпуса новейшего судна тылового обеспечения «Эльбрус» [была спроектирована с помощью программного комплекса FlowVision российской компании ТЕСИС](#).



*Судно тылового обеспечения «Эльбрус»*

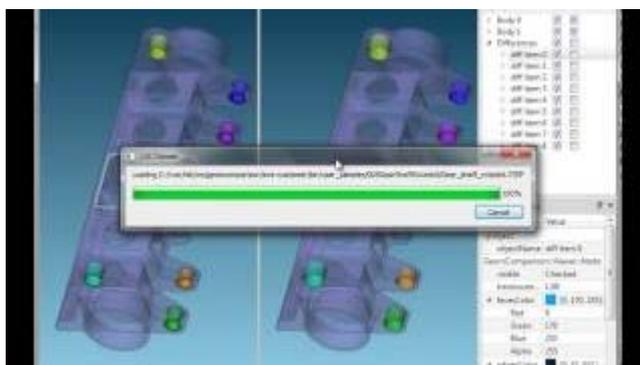
Французская компания Dassault Systemes [обсудила перспективы сотрудничества](#) с российским энергетическим холдингом РусГидро.

Отечественная компания АСКОН сообщила в июне сразу о двух внедрениях в России.

«Нефтяная электронная компания» будет использовать PDM-систему ЛОЦМАН:КБ для управления документацией и защиты конструкторских «ноу-хау», а ядерный центр Росатома собирается использовать ядро С3D для интеграции собственного пакета программ ЛОГОС с КОМПАС-3D.

## ...и за рубежом

На фоне борьбы за импортозамещение в России полезно рассмотреть успехи отечественных САПР-компаний на внешнем рынке. В июне такой новостью отметилась компания ЛЕДАС, которая сообщила о [выпуске инновационного модуля для триангуляции 3D моделей](#), скорость работы которого в несколько раз превосходит аналоги. Это стало возможным благодаря разработке новых алгоритмов на графических процессорах. Права интеллектуальной собственности на разработанную программную компоненту принадлежат швейцарской компании AWW, а ЛЕДАС выступает в качестве глобального реселлера этого продукта.



<http://youtu.be/yqUXAsXnvvQ>

*Технология быстрого поиска различий между трёхмерными моделями компании ЛЕДАС*

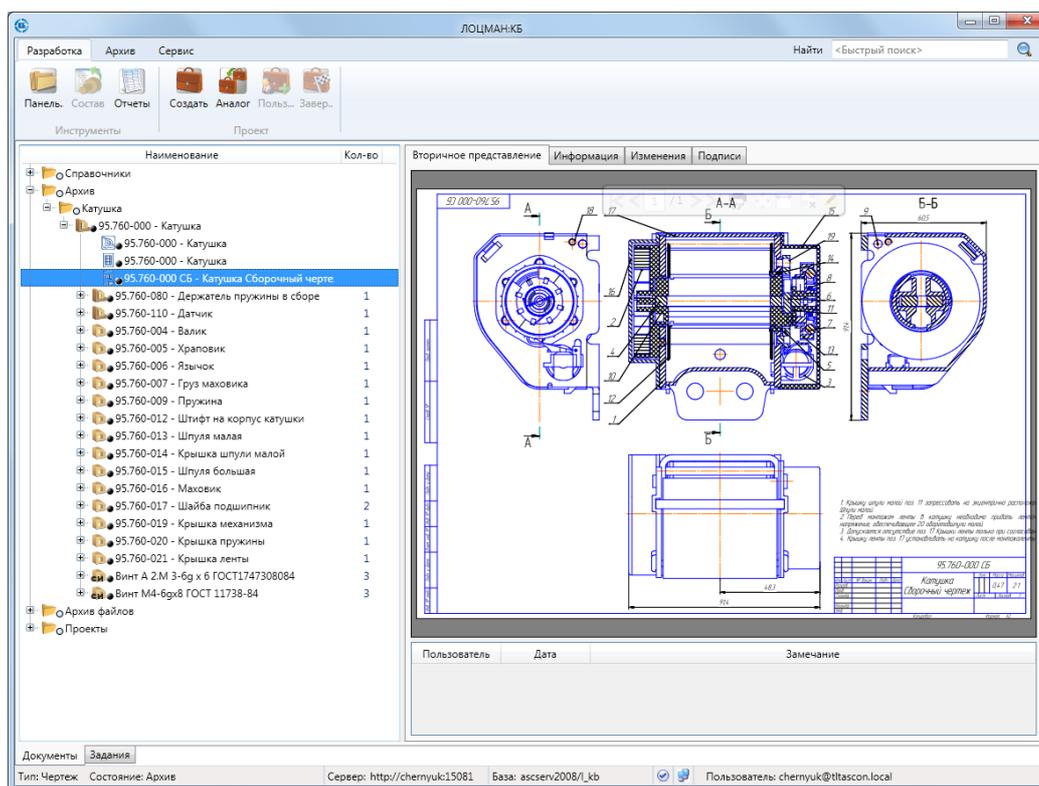
Ещё одна технология, разработанная в стенах ЛЕДАС, получила положительный отзыв от гуру PDM Олега Шиловичкого в его статье «[PDM и будущее развитие сравнения версий](#)». Какая же САПР-компания первой внедрит эту технологию в свои решения? Ждём с нетерпением.



## «Нефтяная электронная компания» внедрила PDM-систему ЛОЦМАН:КБ для управления документацией и защиты конструкторских «ноу-хау»

Подготовила Екатерина Мошкина, PR-менеджер компании АСКОН

«Нефтяная электронная компания», разработчик и производитель высокотехнологичного электронного оборудования для нефтяной, газовой и других отраслей промышленности, приступила к управлению конструкторскими данными в системе ЛОЦМАН:КБ. Решение АСКОН позволило предприятию перейти на более высокий уровень учета и хранения документации. Внедрение осуществлялось при поддержке команды Регионального центра АСКОН-Кама.



Главное окно ЛОЦМАН:КБ 2015

ООО «Нефтяная электронная компания» (Полазна, Пермский край) выпускает станции управления погружными и штанговыми насосами для добычи нефти, частотные преобразователи различных мощностей, высоковольтное оборудование для тестирования кабельной продукции, системы телеметрии и другое электротехническое оборудование общепромышленного назначения. Некоторые уникальные для российского рынка устройства, разработанные в конструкторском отделе компании, несут в себе инжиниринговые «ноу-хау». Рост объема заказов, необходимость оптимизации инженерных бизнес-процессов, бережное отношение к авторским наработкам и понимание важности накопления опыта подтолкнули «НЭК» к поиску решения, которое бы позволило совершить качественный рывок в процессах

проектирования, учета и хранения конструкторской документации.

«ИТ-инструмент, который мы искали, должен был способствовать организации работы специалистов конструкторского отдела в едином информационном пространстве, созданию полноценного электронного архива документации, — отмечает **Павел Попов, главный конструктор «НЭК»**. — Кроме того, нам было важно обеспечить с помощью программного средства максимальное использование конструкторских данных при подготовке производства». Такое решение нашлось: в 2014 году «НЭК» при содействии специалистов РЦ АСКОН-Кама приступила к самостоятельному внедрению системы управления конструкторскими данными ЛОЦМАН:КБ.



**Виталий Троцкий, системный администратор, руководитель проекта по внедрению ЛОЦМАН:КБ:** «Сразу подкупает простой и интуитивно понятный интерфейс ЛОЦМАН:КБ. Это дает возможность пользователям быстрее и спокойнее адаптироваться к новой системе. Работа программы в режиме клиент-сервер позволяет централизованно хранить все данные в одном месте, обращаясь к ним по мере необходимости. Но с другой стороны, при необходимости можно работать и локально, выгрузив данные на

персональный компьютер.

Состав любого изделия в ЛОЦМАН:КБ формируется в виде «дерева», по которому очень наглядно и удобно оценивать его наполнение. При этом благодаря Панели файлов конструкторы могут вести коллективную разработку, опираясь на заложенные в систему принципы сохранения всех версий документов и файлов. А с помощью функции интеграции системы с САПР КОМПАС можно автоматически (а значит быстро) формировать состав на основе готовой спецификации изделия. Пожалуй, единственным поводом для обращения к разработчикам ЛОЦМАН:КБ с моей стороны является просьба ускорить работу системы при навигации по составам изделий. Надеюсь, что это связано с сетевыми особенностями работы системы, и решение находится в плоскости оптимизации передачи данных по сети».

В инжиниринговом бизнесе — и «НЭК» не исключение — интеллектуальная собственность зачастую имеет более высокую ценность, чем произведенный на ее основе продукт, ведь без нее невозможно создать изделие, которое бы пользовалось спросом на рынке. Реализованное в ЛОЦМАН:КБ вторичное представление конструкторской документации как части этой интеллектуальной собственности позволяет ограничить доступ к исходным файлам, предоставляя при этом возможность зависимым службам и производству в любой момент времени получать полную информацию о конкретном изделии.

Непосредственные пользователи среди преимуществ ЛОЦМАН:КБ отмечают скорость и комфортность работы, а еще не забывают делиться со специалистами АСКОН рекомендациями по развитию функционала системы.

**Сергей Ильиных, ведущий инженер-конструктор механик, разработчик шкафов электротехнических и металлоконструкций:** «ЛОЦМАН:КБ упрощает работу с конструкторской документацией, позволяя создавать простые, легко читаемые и информативные структуры изделий. Удобство хранения и управления данными, возможность в полной мере использовать механизм применяемости, быстрый и корректный поиск, безопасность хранения данных — все это очень важно в моей работе.

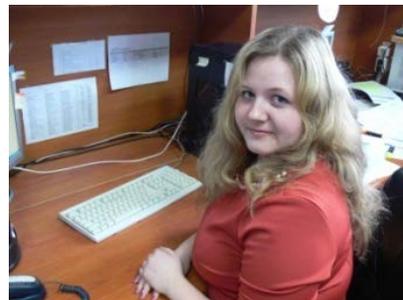


А мои коллеги, например, получили возможность просматривать полученные результаты работы в процессе проектирования, вносить замечания, использовать ранее разработанные решения в своих проектах, получать ведомости и спецификации с возможностью импорта в 1С.

Единственная сложность в том, что при совместном использовании ЛОЦМАН:КБ и КОМПАС-3D желательно, чтобы у компьютера хватало ресурсов. Функционала у программы достаточно, а вот над ресурсопотреблением стоит задуматься, сделать программу более высокопроизводительной при таком же потреблении ресурсов».

**Ксения Зуева, инженер-конструктор схемотехник, разработчик печатных плат:**

«ЛОЦМАН:КБ — удобная программа для таких предприятий, как наше. Она довольна проста в освоении, имеет несложный и интуитивно понятный интерфейс. Нужный чертеж можно быстро найти, избежав неточностей с его актуальностью, отслеживая историю изменений. А коллеги в цехах теперь могут быстрее получать новейшие версии документов. В перспективе, на мой взгляд, было бы здорово реализовать возможности добавления аналогов для покупаемых изделий и использования единиц измерения при нормировании материалов».



**Евгений Гонцов, генеральный директор «НЭК»,** отмечает, что автоматизация играет важную роль в организации внутренних процессов компании. При этом сложностей с освоением ИТ-инструментов у коллектива не возникает — срабатывает ставка на молодежь. Молодым специалистам знакомство с новыми программными средствами интересно в принципе, к тому же их изучение на практике ведет к росту профессиональной квалификации и расширению компетенций. А все остальные сотрудники за молодежью подтягиваются автоматически.

На этапе выбора решения одним из главных требований «НЭК» к будущей системе, помимо простоты и удобства работы и интеграции с системами КОМПАС-3D и 1С, была возможность ее внедрения собственными силами с минимальными настройками и доработками. Функционал ЛОЦМАН:КБ соответствовал и этим требованиям. «Сегодня ЛОЦМАН:КБ встраивается в информационную среду нашего предприятия. Пока мы находимся на этапе «разгона», это требует определённых ресурсов, — говорит Евгений Гонцов. — Но, безусловно, мы рассчитываем получить в ближайшем будущем экономический эффект от внедрения ЛОЦМАН:КБ, который в первую очередь будет связан с сокращением затрат на конструкторскую подготовку производства. Мы надеемся и на дальнейшее плодотворное сотрудничество с компанией АСКОН, которая зарекомендовала себя в качестве надежного стратегического партнера. Отдельно хотелось бы отметить высокий уровень профессионализма специалистов АСКОН-Кама, индивидуальный подход к решению поставленных задач и их реализацию в короткие сроки».

Следующим этапом внедрения станет передача данных из ЛОЦМАН:КБ в справочники номенклатуры и спецификаций системы 1С. Основные работы по интеграции ЛОЦМАН:КБ и 1С: Бухгалтерия «Нефтяная электронная компания» планирует выполнить своими силами с помощью специалистов РЦ АСКОН-Кама.



## Что нового в Autodesk AutoCAD 2016?

Алексей Кулик



**От редакции isicad.ru:** Вслед за публикацией относительно [подробной характеристики Autodesk Inventor 2016](#), продолжаем знакомить читателей с пакетом материалов по продуктам Autodesk 2016.

Автор очередной публикации, А. Кулик, характеризует себя в LinkedIn так:

— CAD Developer, CAD support, «ГКУ НИПЦ «Генплана СПб», Санкт-Петербург, июль 2011 – настоящее время,

— Разработка собственных дополнений для AutoCAD и техническая поддержка пользователей.

Предоставленная нам московским офисом Autodesk заметка об AutoCAD 2016 представляет собой профессионально подобранный и структурированный список новинок. Мы решили дополнить этот материал ссылкой на часовой вебинар, недавно проведённый Алексеем Куликом.

---

### 1. Нововведения интерфейса

- Изменение стартовой страницы и методов обращения к ней
- Новые команды закрытия файлов
- Упрощенное создание нового документа
- Улучшенное изменение порядка следования листов в файле dwg
- Улучшение и расширение функционала статусной строки
- Улучшение представления иконок блоков и стилей.

### 2. Изменения и расширения команд

- Расширение и усовершенствование поведения пометочных облаков (Revision Cloud)
- Введение новой команды РАЗМЕР с уникальными возможностями
- Расширение редактирования текстов размеров
- Расширение многострочных текстов

Привязка к геометрическим центрам некоторых плоских фигур

- Введены изометрические линии сетки
- Возможность предпросмотра изменений свойств объектов
- Возможность изменения цвета выбора объектов
- Улучшение скорости работы и предпросмотра результатов выполнения некоторых команд
- Значительные изменения и улучшения в работе с внешними ссылками.

### 3. Расширение возможностей экспорта в PDF

- Отдельные настройки экспорта в PDF
- Поддержка гиперссылок и закладок
- Возможность использования SHX-текстов как объектов для пометок.

### 4. Изменения в конфигурирование AutoCAD

- Ускорена обработка кривых и весов линий
- Ручная регенерация уходит в прошлое
- Упрощен диалог настройки аппаратного ускорения
- Добавлена возможность отслеживания изменений системных переменных.

### 5. Безопасность приложений и файлов

- Новый вид окна настроек безопасности
- Введение новых параметров безопасности
- Ужесточение безопасности приложений
- Изменение доверенных каталогов
- Добавлена возможность подписания dwg.

### 6. Новый подход к реализации пакетов обновлений

Если пакет обновлений выходит для AutoCAD, то его можно будет устанавливать и для любых вертикальных приложений на его основе, не дожидаясь специализированного пакета.

### 7. Трехмерное моделирование

- Улучшение и расширение работы объектов сечений
- Возможность разрезания объектов твердых тел, сетей, областей и облаков точек
- Возможность добавления в сечение точек перелома
- Добавлен новый тип сечения.

### 8. Облака точек

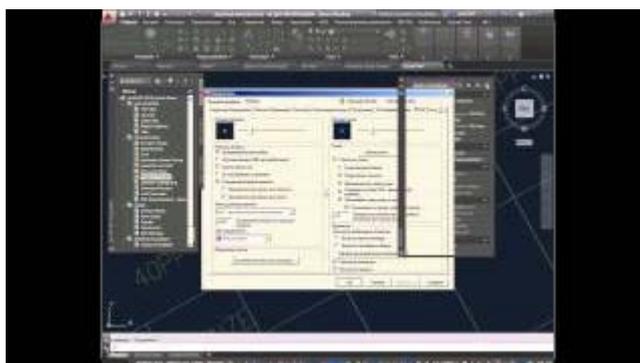
- Новый диспетчер облаков точек
- Возможность создания сечения по облаку точек
- Возможность обрезки облака точек.

## 9. Рендер

- Новый «движок» рендера
- Новый интерфейс рендера
- Возможность создания собственных и изменения предустановленных настроек рендера
- Использование технологии IBL (Image Base Lighting).

## 10. BIM

- Поддержка загрузки моделей NavisWorks даже без установленного NavisWorks
- Добавлена поддержка BIM Glue 360
- Возможность загрузки отдельных или объединенных моделей из BIM Glue.



<http://youtu.be/VmEk43NXHfg>

# Антиэллипс, эквиэллипс, квазициклоп и их овалويدы готовы занять «вакантные места» в архитектуре

[Виктор Чебыкин](#)



В этой статье рассмотрены кривые, полученные путём определённой трансформации [циклопа](#) и эллипса – фигур похожих внешне, но различных по свойствам. Эти кривые имеют свои оригинальные свойства. Обладающие многообразием форм, они расширяют линейку известных овальных кривых. Предлагается вариант их использования в архитектуре.

*Мы — антиподы, мы здесь живем!  
У нас тут анти-анти-антиординаты.  
Стоим на пятках твердо мы и на своем, —  
Кто не на пятках, те...*

Владимир Высоцкий. Марш антиподов

## Введение

На рис. 1 показаны две группы овальных кривых. Это циклоп и эллипс со своими эквидистантами.

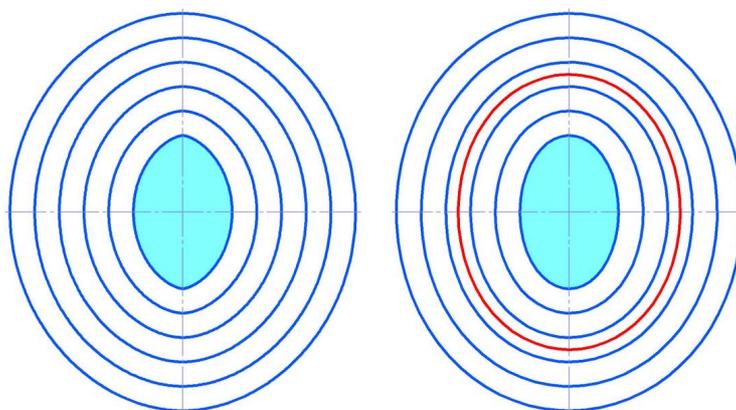


Рис. 1

Эквидистанты циклопа и эллипса внешне схожи, особенно, при больших значениях параметров (радиусов). Эти кривые уже не обладают свойствами базовых кривых, а имеют свои, да и геометрия у них другая. В связи с этим (но не только поэтому), кривым даны

автором собственные имена – квазициклопы, эквиэллипсы и антиэллипсы. Рассмотрим эти кривые подробнее в соответствующих разделах статьи.

## Квазициклопы

Циклоп (циклоидаальный овал) был изучен и описан в нескольких статьях, в том числе, относительно недавно и на страницах isicad (см. [«Циклоп. Такой, какой есть»](#) и [«Второе рождение циклоидаального овала, или как был разобран по косточкам циклоп»](#)).

Что происходит с циклопом при его масштабировании по различным осям, мы уже знаем – получаются псевдоциклопы трёх типов.

А как будут выглядеть эквидистанты циклопа? Несколько таких эквидистант построены и показаны на рис. 1 (слева). На циклопа они уже похожи мало, однако, это всё те же овальные кривые, только со своей геометрией. Это и есть квазициклопы. Их площадные контрпрямоугольные коэффициенты (отношение площади овала к площади описанного прямоугольника) по мере удаления эквидистант от базовой кривой изменяются от 0,75 (соответствующая константа циклопа) до  $\pi/4 = 0,785398\dots$  (соответствующая константа окружности). Понятно, что по мере удаления от циклопа овалы приближаются по геометрии к окружности. Так что квазициклопы – это в некотором роде гибриды между циклопом и окружностью. Дадим определение этой фигуры.

Квазициклоп – эквидистанта циклопа, плоская, гладкая, замкнутая, переменной кривизны, симметричная относительно двух осей, четырёхполюсная, двухфокусная кривая. Имеет два апоцентра и два перицентра, совпадающих с полюсами большой оси. По контрэллипсной классификации квазициклопы – гипоовалы. Свойства характерных точек кривой аналогичны соответствующим свойствам циклопа (за исключением перицентров). Характерными точками максимумов суммы отрезков от точки на кривой до фокусов являются полюсы на большой оси, минимумы – в точках падения большого и малого фокальных лучей.

## Эквиэллипсы

Эллипс – ещё тот овал! Никаких псевдоэллипсов он не позволяет из себя сделать. При масштабировании может менять форму, размеры, расположение фокусов, но при этом всегда остаётся эллипсом, не теряя своих уникальных свойств.

Ну а как насчет эквидистант эллипса? И вот тут он сдаётся – благодаря ним получаем новые кривые – эквиэллипсы (рис. 1 справа). Почему не квазиэллипсы по примеру квазициклопов? Термин квазиэллипс в математике уже используется, поэтому «квази» заменено на «экви» (от эквидистанты). При увеличении параметра эквидистанты, овалы постепенно теряют очертания эллипса и приобретают форму, близкую к окружности.

Поскольку площадные контрпрямоугольные константы эллипса и окружности равны  $\pi/4$ , можно было предположить, что, соответствующие площадные коэффициенты эквиэллипсов также равны между собой и равны  $\pi/4$ . При проверке предположения выяснилось, что это не так. Вначале эти коэффициенты растут и, достигнув определённого максимального значения, начинают уменьшаться, опять до значения  $\pi/4$ , но в бесконечности.

Определения кривой давать не будем, скажем только о различиях с квазициклопом, дополнительно к сказанному выше: по контрэллипсной классификации эквиэллипсы являются двухфокусными гиперовалями; характерными точками максимумов суммы отрезков от кривой до фокусов являются точки падения большого и малого фокальных лучей.

## Антиэллипсы

Эквиэллипс с максимальным площадным контрпрямоугольным коэффициентом предлагается назвать «антиэллипсом», поскольку он, из всех эквиэллипсов, наиболее сильно отличается по этому параметру от эллипса. На рис. 1 антиэллипс показан красным цветом. Антиэллипс – своеобразный антипод эллипса и существует не как необходимость, но как данность.

Каждому конкретному (по форме и размерам) эллипсу соответствует множество эквиэллипсов и... только один антиэллипс (рис. 2). Это, пожалуй, главное свойство эквидистант эллипса и основное различие между квазициклопами и эквиэллипсами, поскольку циклопы антиподов не имеют.

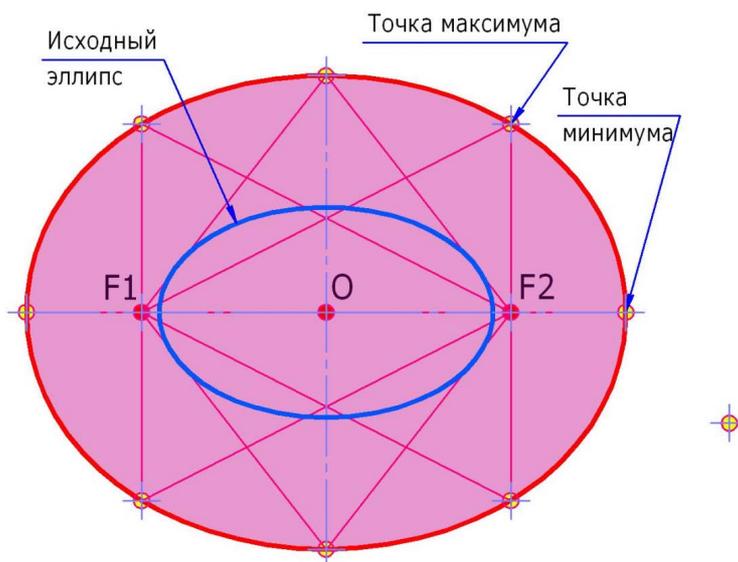


Рис 2

Так же как все эквиэллипсы, антиэллипсы – двухфокусные гиперовалы.

Ещё одно свойство антиэллипсов: по мере удлинения исходного эллипса растёт площадной контрпрямоугольный коэффициент соответствующего ему антиэллипса. Антиэллипсы отличаются друг от друга не только вышеуказанным коэффициентом, но и формой (рис. 3).

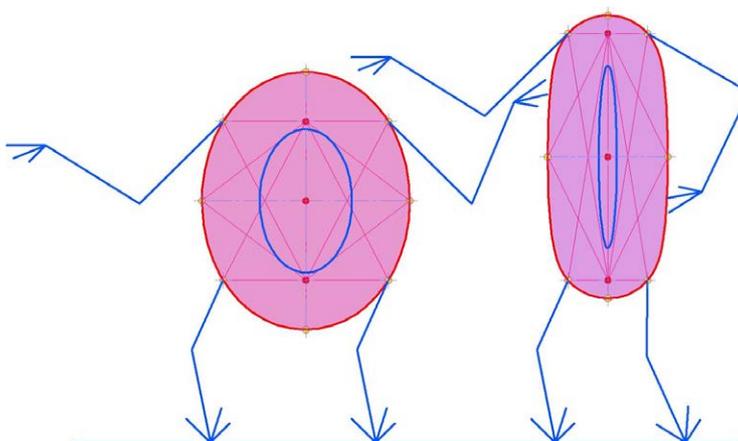


Рис. 3

## Выводы

Оправдано ли присвоение имён этим кривым? Про антиэллипс уже сказано выше. Ну, а квазициклоп. Как бы пришлось назвать соответствующий ему овалоид вращения, не

используя это имя: овалоид вращения эквидистанты циклопа. Не проще ли – квазициклопический (или квазициклоидальный) овалоид? То же и с эквиэллипсом.

Преимущество описанных кривых – это простота построения. Имея базовые кривые эллипс и циклоп, при помощи эквидистант эти кривые могут быть получены моментально и никаких формул и расчётных модулей (это не касается антиэллипса, радиус эквидистанты которого необходимо определить).

Являются ли описанные выше кривые новыми? Пожалуй, это с уверенностью можно сказать только про квазициклопа (в полку циклопа и циклопоподобных прибыло!). А эллипс – «древняя» кривая, такая трансформация его проводилась и ранее, так что новизны в эквиэллипсе нет, разве только новое название. Но описывал ли кто-либо эти кривые, выделял ли кто-нибудь антиэллипс из ряда эквидистант эллипса? Мне это пока не известно. Если кто что-либо знает, просветите....

В одной из книг по геометрии я находил высказывание (вывод), что «внешняя эквидистанта эллипса, в отличие от внутренней, не имеет особенностей» и, как видим, оно справедливо только относительно внешнего вида кривой, но не всех её свойств.

По применению кривых: можно рекомендовать использовать их в архитектуре, дизайне.



Рис. 4

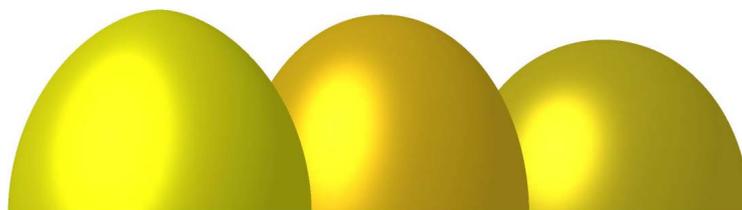


Рис. 5

Предположим, гипотетически, что архитектору (не отвергающему математику) пришла мысль построить Собор Новосибирской Богоматери. Да-да, Вы правильно прочитали: Новосибирской... Богоматери. Ему, кроме всего прочего, нужно выбрать ещё и купол, да вот беда: все известные геометрические формы куполов уже воплощены в жизнь, не повторять же существующие. Не отчаивайтесь, дорогой архитектор, не всё потеряно, вот вам на выбор: квазициклопические, эквиэллиптические и, наконец, антиэллиптические формы куполов (рис. 4 и рис. 5) с множеством возможных пропорций и вариантов исполнения! Не забудьте пригласить на закладку первого камня! 😊

## Об эффективной и полноценной защите данных в жизненном цикле проектной документации

*PERIMETRIX. На страже интересов вашей компании*

**Максим Жарников**



**От редакции isicad.ru:** Автор статьи – заместитель директора регионального центра компетенций компании Perimetrix, специалист с многолетним стажем в области информационной безопасности. Профессиональные интересы – программные решения управления доступом пользователей к ресурсам информационных систем.

Компания [Perimetrix](#) была основана в ноябре 2007 года командой профессионалов, стоявших у истоков создания современных систем защиты информации и цифровой среды от внутренних угроз. Ее решения защищают конфиденциальность и целостность персональных данных, коммерческой тайны и интеллектуальной собственности компаний и организаций, в соответствии с нуждами самих владельцев

данных и требованиями нормативных актов. Компания Perimetrix предлагает среду хранения, обработки и обмена конфиденциальных электронных данных, контролирующую взаимодействие (работу) пользователей и приложений с данными в рамках политик безопасности. Решения Perimetrix предотвращают несанкционированную утечку, искажение или уничтожение конфиденциальных и других, критически важных для заказчика данных, а также обеспечивают необходимый учет и контроль (политики, инвентаризацию и аудит целостности) такой информации.

---

### Предисловие

Все фильмы об ограблениях начинаются с того, что мошенники покупают проектно-строительную документацию на объект грабежа. Причём продаёт им документацию обычно сотрудник самой организации, прекрасно понимающий, что эта документация будет использована против интересов его организации. Очевидно, что банальный подкуп намного проще и эффективнее подготовки шпиона или штурма извне. Для нас важно, что сюжеты фильмов зачастую берутся из реальной жизни...

Но есть и ещё один вопрос, о котором менеджеры проектных подразделений производственных компаний не хотят говорить. Производственные площадки перенасыщены опасными объектами, вся информация по ним сосредоточена в проектных архивах. И если ваши люди учатся правильно проектировать аммиакопроводы, хранилища хлора и ГСМ, то где-то относительно недалеко другие люди учатся их правильно уничтожать, с нанесением максимального материального ущерба и человеческими жертвами. Всё что им нужно - ваш чертеж, чтобы точно знать куда заложить взрывчатку...

Поэтому политика руководителя проектного подразделения «меня эта безопасность не касается, моё дело - выдавать ПСД в срок» – это близорукая политика. И запоздалое «а меня-то за что?» никогда не находит понимания ни у вышестоящего руководства, ни у работников прокуратуры.

В предыдущих статьях цикла

- [Безбумажная технология строительства: особенности применения электронной цифровой подписи при разработке проектно-строительной документации](#),
- [Легитимность электронных документов](#),
- [«СтройКонтроль» — недостающее звено для эффективной стройки](#)

последовательно описывалась безбумажная технология создания и оборота проектно-строительной документации.

Данная статья – это «техника безопасности» вашего электронного конвейера по выпуску ПСД. Сравните защиту данных своей фирмы с тем, что описано ниже. И задайте себе вопрос: сможете ли вы теперь спать спокойно ?

С уважением,  
Аркадий Казанцев

## Предотвратить нельзя поймать



Практически каждая проектно-конструкторская или архитектурно-дизайнерская фирма в той или иной степени сталкивается с задачей предотвращения утечек своих наработок «на сторону». Часто в беседах с проектантами мы слышим горестные рассказы, как на тендерах в конкурирующих предложениях «всплывают» их собственные чертежи или проекты. Время потрачено, вложены силы и средства – и в последний момент выясняется, что «ноу-хау» компании уже

совсем не «ноу-хау», тендер проигран, а компания теряет не только долгожданный контракт, но и уникальные наработки и конкурентные преимущества. «Массовые расстрелы» не исправят ситуацию, и надо искать «брешь», через которую утекли важные данные. Зачастую руководитель компании в таких случаях начинает «свирепствовать» и волевым решением запрещает все, что только можно – флешки, локальные принтеры, выход в Интернет, электронную почту, Skype и пр. В результате ломаются привычные в компании рабочие процессы, процедуры обмена данными, падает продуктивность работы, снижается трудовой настрой – и вместо решения одной проблемы фирма получает массу других.

Что делать? Как найти разумный баланс между «закручиванием гаек» и борьбой с утечками? Кого привлечь к поиску «брешей»?

Современная проектно-конструкторская документация – это сложный информационный продукт, создаваемый коллективно средствами автоматизированного проектирования, поэтому естественно возникает мысль – нужно обратиться за помощью к ИТ-специалистам, которые устанавливают и обслуживают САПР. Однако в таком решении есть подвох, о котором руководитель фирмы даже не подозревает.

## Кадры решают: «Ой, всё!...»



Для того, чтобы понять, почему ИТ – это не та служба, которая может до конца бороться за безопасность информации, необходимо понять основную мотивацию ИТ-шника.

С точки зрения информационной безопасности, тремя основными свойствами информации являются доступность, целостность и конфиденциальность. При этом в непосредственные задачи ИТ-службы, как подразделения, обслуживающего основной бизнес компании, входят прежде всего обеспечение постоянной

доступности ИТ-сервисов и обеспечение их целостности (корректности). Задача же обеспечения конфиденциальности, т.е. разграничения доступа к информационным объектам, требует от ИТ-шника доскональных знаний о содержимом обрабатываемых данных, об их бизнес-ценности для компании, о полномочиях сотрудников в части доступа к тому или иному информационному контенту – то есть о тех «материях», о которых осознанно может судить лишь «владелец» этих данных – главный конструктор, руководитель проектного отдела, финансовый директор и пр. Другими словами, ИТ-шник просто не обладает достаточными знаниями для принятия оперативных текущих решений для обеспечения нужной степени конфиденциальности. В такой ситуации ИТ-шник либо «бьет по площадям», вводя общие ограничительные правила «для всех», либо старается переложить решение о классификации информационного контента на людей, способных реально оценивать важность обрабатываемых данных. Кроме того, ИТ-шнику мировоззренчески сложно внедрять защитные средства, затрудняющие и ограничивающие пользователям доступ к информационным ресурсам, ведь основная задача ИТ – обеспечивать как раз доступность ИТ-сервисов. Информационная безопасность зачастую понимается ИТ-шником как обеспечение безопасности не информационного контента, а безопасности самой ИТ-инфраструктуры – т.е. антивирусная защита, резервное копирование, устранение уязвимостей базового программного обеспечения, контроль доступа в Интернет и пр.

Отсюда следует несколько важных выводов. Во-первых, решение о выборе средств защиты информационных активов компании (ее ноу-хау, проектно-конструкторских и архитектурно-дизайнерских наработок) должно приниматься не ИТ-службой, а руководителями, ответственными за безопасность бизнеса, с привлечением специалистов, обладающих необходимой подготовкой в области информационных технологий. Во-вторых, в классификации информационных активов безусловно должны участвовать линейные руководители подразделений, которые лучше, чем кто-либо, понимают ценность создаваемой и обрабатываемой информации как для самой компании, так и для конкурентов, которые хотят ее заполучить.

## Анатомия утечки



Вернемся теперь вновь к проблеме утечек и попробуем понять, как они происходят. Давайте проанализируем, как происходит создание и перемещение информации при создании сложного информационного продукта, каковым является проектно-конструкторская и архитектурно-дизайнерская документация. Хотя информация «невещественна» и «неосязаема», в каждый момент она находится в каком-то виде в определенном месте – «информационном контейнере». Таким «контейнером» может быть мозг конструктора, файл на диске или флэшке, электронное письмо, распечатанный на принтере чертеж или CAD-овское приложение, в котором работает конструктор. При обработке информация перемещается из одного контейнера в другой: например, «пояснительная записка к проекту» из головы проектировщика вносится в память офисного приложения Microsoft Word, затем сохраняется в файл на жестком диске компьютера, откуда может быть отправлена по электронной почте, скопирована в сетевую папку, распечатана на принтере и т.д. В каждом случае мы видим перемещение информационного объекта из одного контейнера в другой. При этом способов таких перемещений множество. Информация в электронном виде приобрела такую «текучесть», которой она не обладала в докомпьютерную, «бумажную» эпоху. Утечка – это цепочка последовательных «элементарных» перемещений, в результате которых наша ценная информация оказалась в руках тех, кому она не предназначена.

Первое, что приходит в голову, когда встает задача обеспечения защиты информации – это поставить ограничительные барьеры на всех каналах связи, через которые информация может «утекать», и на этих барьерах попытаться успеть проанализировать, разрешено ли этой информации покидать периметр организации, или нет. Программные средства защиты должны уметь отличать «легитимные» перемещения от «нелегитимных», блокируя неразрешенные действия и пропуская разрешенные. Фактически такие средства должны анализировать весь трафик, на ходу разбирая и классифицируя контент. Поскольку основной задачей при этом становится определение «запретных» перемещений, то в систему должно вводиться множество признаков, по которым защитная система должна определять «неразрешенное» действие. Анализируется контекст, шаблоны, цифровые отпечатки, типы файлов и т.д. и т.п. Правила определения «запрещенного перемещения» должны анализировать все возможные способы (протоколы) передачи информации, отлавливая «подозрительную» информацию. При этом в погоне за зловредным нарушителем важно не заблокировать ложными срабатываниями нормальный производственный процесс, поскольку потери от простоев могут превысить возможный ущерб от утечки. В результате, компании вынуждены применять подобные средства лишь в режиме «зеркалирования» или мониторинга, сохраняя результаты сработки правил в архив для последующего «разбора полетов». Фактически, утечка все равно происходит, и мы узнаем о ней с запозданием. Правда, в системе остается след и есть возможность расследования инцидента и выявления виновного.

## Не было у папы заботы...



И тут компания сталкивается с очередной проблемой! Расследование инцидента информационной безопасности должно привести к каким-то последующим действиям – внесению новых правил распознавания «запрещенного перемещения» и наказанию виновного. Для того, чтобы наказать виновного, предъявив ему доказанный факт нарушения внутренних правил, компании необходимо подготовиться «по всем фронтам» - разработать и прописать положения режима коммерческой тайны, внести соответствующие изменения в трудовые договоры, ввести процедуры ознакомления сотрудников «под роспись» с материалами, содержащими коммерческую тайну, создать и оформить внутреннюю комиссию, которая будет разбирать подобные инциденты, и т.д. и т.п. «Руководство пользователя» информационной системы предприятия превращается в огромный список запретов, которые сотрудник, если и изучит до конца, то в реальной жизни наверняка забудет и не станет исполнять.

Зачастую на этом месте руководитель уже опускает руки, понимая, что ввязавшись за борьбу с утечками, придется перерабатывать существующие и разрабатывать новые регламенты, привлекать и оплачивать дополнительную работу кадровиков и юристов, обучать сотрудников и требовать с них исполнения новых правил. Поэтому внедрение режима коммерческой тайны часто останавливается лишь на декларировании наличия такой тайны у организации и написании положения «О коммерческой тайне», но не перерастает в регулярный работающий процесс.

Где же выход из этого унылого круга? На самом деле выход есть, и он достаточно простой, нужно только поставить проблему «с головы на ноги».

## В защиту режима



Давайте посмотрим на задачу защиты важной информации с точки зрения руководителя организации. Он не задумывается о сетевых протоколах, портах ввода-вывода, адресах сетевых хранилищ, допустимых расширениях имен файлов и т.д. и т.п. Это все – «излишние материи». Руководитель никогда не станет досконально и по пунктам определять, что «нельзя» делать с важной информацией. Он говорит – «Делаем так, как я сознательно разрешил. Делают те, кому я разрешил. Все

остальное в отношении наших информационных активов, вредное, ненужное и необязательное – приказываю решительно пресечь».

Таким образом, старый демократичный подход к защите по принципу «Разрешено все, кроме того, что запрещено» меняется на кардинально противоположный – «Запрещено все, кроме того, что в явном виде разрешено». Несмотря на кажущуюся категоричность этой максимы, подобный подход к защите по-настоящему важной информации существенно более продуктивен, чем его либеральная противоположность.

Во-первых, правильных, «разрешенных» рабочих процессов в компьютерной среде на порядок меньше, чем всех возможных. Разрешенные рабочие процессы заранее известны, более стабильны и менее вариативны. Поэтому список «разрешенных» процессов составить гораздо проще, чем описать все, «что нельзя».

Во-вторых, описывая и закрепляя «разрешенные» рабочие цепочки, мы стандартизуем и упорядочиваем их, что в конечном итоге приводит к увеличению их эффективности и безопасности.

В-третьих, построенная таким образом схема защиты никак не мешает правильным (разрешенным, легитимным) действиям пользователей, поскольку строится именно вокруг них.

Чтобы реализовать подход «Запрещено все, кроме того, что в явном виде разрешено» на уровне информационной системы, нам необходимо сделать четыре последовательных шага.

## Дорогу осилит идущий



**Шаг первый.** Классификация контента. Нужно определить предмет защиты и степень его важности для компании.

**Шаг второй.** Определение полномочий (допусков) наших пользователей по работе с этим контентом.

**Шаг третий.** Определение правил (на языке ИТ – «политик»), согласно которым наши пользователи будут работать с классифицированным контентом.

**Шаг четвертый.** Внедрение системы, которая будет на каждом шаге сверять полномочия пользователей с классификационными признаками обрабатываемой информации и разрешать или

запрещать последующее действие.

Давайте рассмотрим все вышесказанное применительно к проектно-конструкторской деятельности. Определимся, что предметом защиты являются чертежи, создаваемые в CAD-приложениях, сопутствующие им текстовые документы, таблицы, рисунки и др., создаваемые в офисных приложениях и все вместе хранимые на каких-либо PDM-порталах.

Любой документ из вышеперечисленных снабжается неотъемлемой «классификационной меткой», которая сопровождает его и все производные документы, созданные на его основе, на всех этапах их «жизненного цикла», и определяет допустимые для него программы обработки, места хранения, способы передачи.

Классификацию информации можно и нужно выполнять в понятных бизнесу категориях, в соответствии с таким уровнем детализации, который обеспечит необходимую гранулярность в полномочиях пользователей. Например, мы можем ввести такие измерения:

- СЕКРЕТНОСТЬ (значения: «несекретно», «ДСП», «коммерческая тайна»)
- ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ (значения: «конструкторские данные», «дизайнерские данные», «финансовые данные», «маркетинговая информация»).

Полномочия пользователей определяются в тех же измерениях, например:

- ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР имеет доступ к «конструкторским данным» любой степени секретности, а к прочим данным только до уровня «ДСП»,
- ЭКОНОМИСТ имеет доступ только к «финансовым данным» с признаком «секретности» – «несекретно» и «для внутреннего использования»,
- СЕКРЕТАРЬ – имеет доступ к документам с любой функциональностью, не относящимся к «коммерческой тайне»,
- РУКОВОДИТЕЛЬ ФИРМЫ имеет доступ к любым данным.

Когда мы определяем политики работы с данными, мы можем формулировать их на достаточно высоком уровне, например:

- Конструкторские данные могут храниться только на сервере PLM/PDM-системы и жестких дисках авторизованных компьютеров.
- Обработка КД возможна только с использованием определенных политиками приложений (AutoCAD, Компас, NanoCAD и пр).
- Печать конструкторской документации разрешена только на определенных сетевых принтерах, находящихся в отделе выдачи проектов.
- Разрешено копирование КД и ДД только на учетные съемные накопители и в определенные сетевые папки.
- Отправка КД по электронной почте разрешена лишь на утвержденный список адресов.
- Сохранение КД в «облачные» хранилища не описано, как разрешенное.

Затем эти политики транслируются в низкоуровневые политики системы защиты, и проверка легитимности перемещений информационных объектов отслеживается и контролируется уже на уровне элементарных перемещений из одного «информационного контейнера» в другой.

## Автоматизация защиты



нелегитимных действий.

Реализуется так называемая мандатная модель управления правами. «Владелец данных» определяет ценность данных и основные требования по обеспечению их безопасности, а

пользователь лишь оперирует данными в строгом соответствии с правилами (политиками безопасности). Даже при создании информации пользователь не принимает решения о выборе метки, за него это делает система в соответствии предписаниями «владельца данных».

Поэтому метки проставляются следующим образом: первоначальная классификация информации, хранимой на рабочих компьютерах пользователей, выполняется специальным модулем защитной системы, которая сканирует места хранения и по заданным правилам (типу файла, контексту, месту хранения и т.д.) присваивает файлу определенную классификационную метку, с которой он будет жить в дальнейшем. Например, можно определить также правило, что любому новому файлу, создаваемому в Автокаде будет автоматически присваиваться метка «Коммерческая тайна, Конструкторские данные». Все дальнейшие действия с таким файлом будут впредь подчиняться установленным политикам безопасности. Более того, если пользователь сделает копию этого файла, метка «наследуется» и второй экземпляр файла также будет «помечен». Метка неотрывно следует за информационным контентом не только при копировании файла, но и при перемещении контента в буфер обмена, при передаче в другое приложение и т.д. Можно реализовать более сложные процедуры присвоения меток, например, если конструктор получает информацию для дальнейшей работы из PDM-портала, то можно установить правило, по которому такая информация «на лету» будет получать определенную классификационную метку.

Как быть в ситуации, когда по смыслу рабочего процесса необходим вынос контролируемой информации за пределы защищаемого периметра? Например, если нам необходимо показать проект заказчику в его офисе? В таком случае предусматривается помещение информации в «криптоконтейнер», представляющий собой своего рода зашифрованный архив. Открыть такой криптоконтейнер можно только на ноутбуке с установленным драйвером защиты и при наличии канала доступа к серверу корпоративных политик, который и выдает пароль для открытия криптоконтейнера. Таким образом, даже вне офиса на контролируемую информацию будут распространяться корпоративные политики безопасности.

## Левак не пройдёт



Одним из приятных «кейсов» применения описанной схемы защиты является борьба с «леваком». Не секрет, что некоторые проектировщики ухитряются в течение оплачиваемого рабочего дня рисовать проекты для своих «левых» заказчиков. Компания теряет на этом порой значительные деньги, оплачивая рабочее время, которое используется проектировщиком «не по назначению». Так вот, устанавливая классификационные метки и описывая разрешенные процедуры, мы делаем невозможным «вынос» результатов «халтуры» за пределы организации любым иным путем, кроме как через корпоративный отдел выдачи.... «Левак» теряет смысл, потому что результаты такой работы уже нельзя вынести за пределы организации, не признавшись в ее выполнении в рабочее время.

## Заключение

Подведем итог. Многие современные системы автоматизированного проектирования и электронного документооборота имеют развитые средства разграничения доступа пользователей к хранимому и обрабатываемому в них информационному контенту. Однако в тот момент, когда информация перемещается на рабочий компьютер пользователя, контролировать дальнейшие действия с ней необходимо уже с помощью специальных

защитных средств, чтобы избежать нежелательных утечек.

Система защиты должна действительно защищать информацию важную и при этом не блокировать информацию, не представляющую значимой ценности, должна не препятствовать «ложными срабатываниями» выполнению легитимных рабочих процессов и не вносить дополнительных бюрократических процедур для пользователей. Всеми этими характеристиками обладает система управления классифицированной информацией [Perimetrix® SafeSpace™](#). Подробнее о составе ее модулей, порядке внедрения и эксплуатации мы расскажем в следующей статье.





## Что нового в Autodesk 3ds Max 2016?

Андрей Плаксин



**От редакции isicad.ru:** Продолжаем публикацию статей о продуктах Autodesk 2016, осуществляемую на основе материалов, которые предоставлены нам московским офисом Autodesk. Уже были опубликованы статьи Андрея Михайлова «[Что нового в Autodesk Inventor 2016?](#)» и Алексея Кулика «[Что нового в Autodesk AutoCAD 2016?](#)».

Данные об авторе статьи, предлагаемой вам сегодня, взяты со [страницы](#) сайта Autodesk.ru.

Андрей Плаксин — специалист по визуализации, Casino Design Studio; активист Сообщества пользователей Autodesk; Autodesk Expert Elite.

Андрей родился и вырос в Киргизии, в городе Фрунзе (теперь Бишкек). В Москву перебрался в 2008 году, работает в архитектурной дизайн-студии и занимается фрилансом. Основная работа – в визуализация интерьеров для студии. Состоит в глобальной команде Autodesk Expert Elite. Основные рабочие инструменты эксперта – 3ds Max Design и mental ray. Автор книги «Mental Ray/iRay. Мастерство визуализации в Autodesk 3ds Max» (издательство «ДМК-Пресс»). Известен в Сети под ником Scionik.

«Основное внимание буду уделять фотореалистичности проектов, – говорит Андрей. – Ведь фотографическое качество позволяет взглянуть в будущее и увидеть объект виртуально еще до начала его физической реализации».

---

## Обновлены и усовершенствованы шаблоны

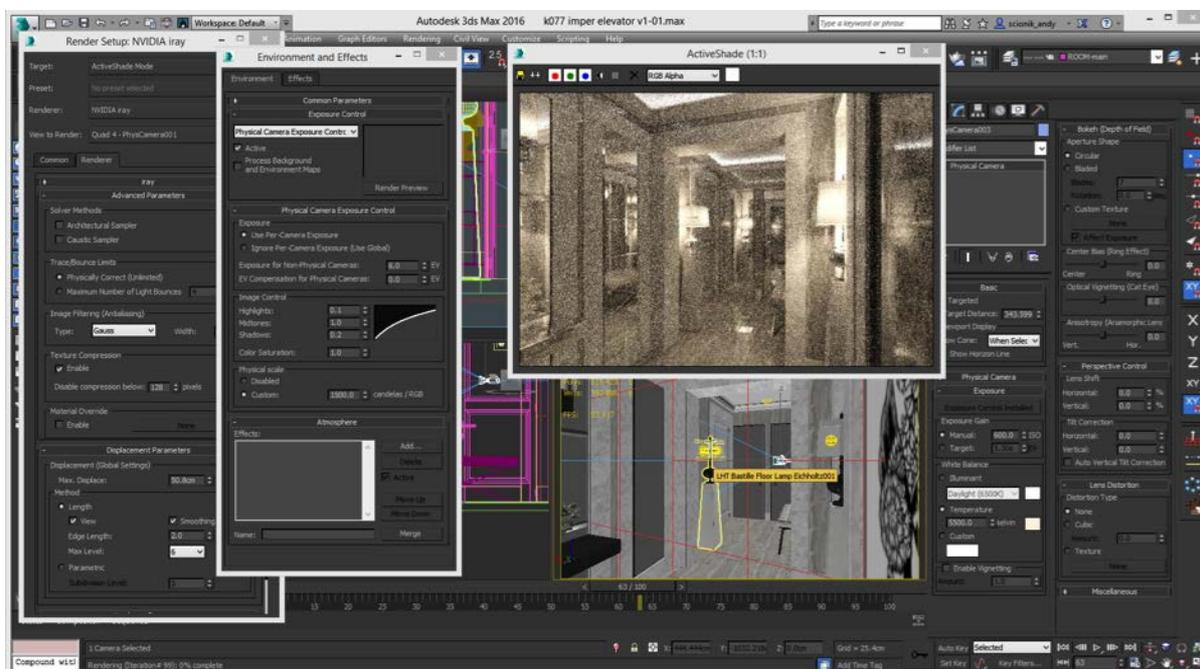
После запуска 3ds Max открывается новое окно приветствия, в котором можно выбрать шаблон расположения панелей инструментов, классический или графический вид верхнего меню, а также выбрать шаблон сцены. Ещё одним нововведением стала возможность выбрать общее рабочее пространство Design Standard. После его выбора изменяется панель Ribbon на более расширенную, специально разработанную для дизайнеров, это упрощённый доступ к основным командам 3ds Max.

## Подсветка выделяемых объектов в окнах проекций

Уже который год идёт работа над совершенствованием окон проекций Nitrous. В этой версии 3ds Max было добавлено подсвечивание объектов. Наведение на любой объект сцены курсором мыши подсвечивает его контуром жёлтого цвета, а синим контуром подсвечивается уже выделенный объект. В настройках окон проекции основных параметрах можно эту функцию отключить.

## Инструменты Open Sub Division (OSD)

Пользователям 3ds Max теперь доступна новая технология для работы с высоко полигональными объектами OpenSubdiv, разработанной Pixar. Это позволяет работать с объектами, используя ресурсы CPU и GPU параллельно, тем самым придавая большую производительность окнам проекций с высоко полигональными объектами. В дополнении с инструментами CreaseSet и Crease Explorer работать с геометрией ещё проще, это некий новый способ моделирование высоко полигональных объектов. Также, используя формат FBX, можно легко и без потери данных экспортировать модель 3ds Max в другие программы, поддерживающие OpenSubdiv.



Кликните для увеличения

## Нововведения в рендеринге

В mental ray добавился новый метод проработки качества света Light Importance Sampling. Наибольшим преимуществом LIS обладает при наличии большого количества источников света в сцене, особенно если используются Area Light.

Ещё одним немаловажным обновлением было добавление Ambient Occlusion render element, который работает на GPU acceleration с откатом на CPU при необходимости, если на GPU недостаточно памяти. Обновления также коснулись Displacement, были реорганизованы старые параметры и усовершенствована технология.

Наиболее интересным нововведением в Iray было добавление вспомогательного объекта Iray Plane. Он позволяет «резать геометрию» по сечению во время рендеринга. И ещё один немаловажная опция в оптимизации скорости рендеринга и использования ресурсов Iray – добавление опции texture compression, позволяющей уменьшать текстуры во время рендеринга, тем самым экономить ресурсы и объёмы памяти.

## Autodesk A360 Rendering

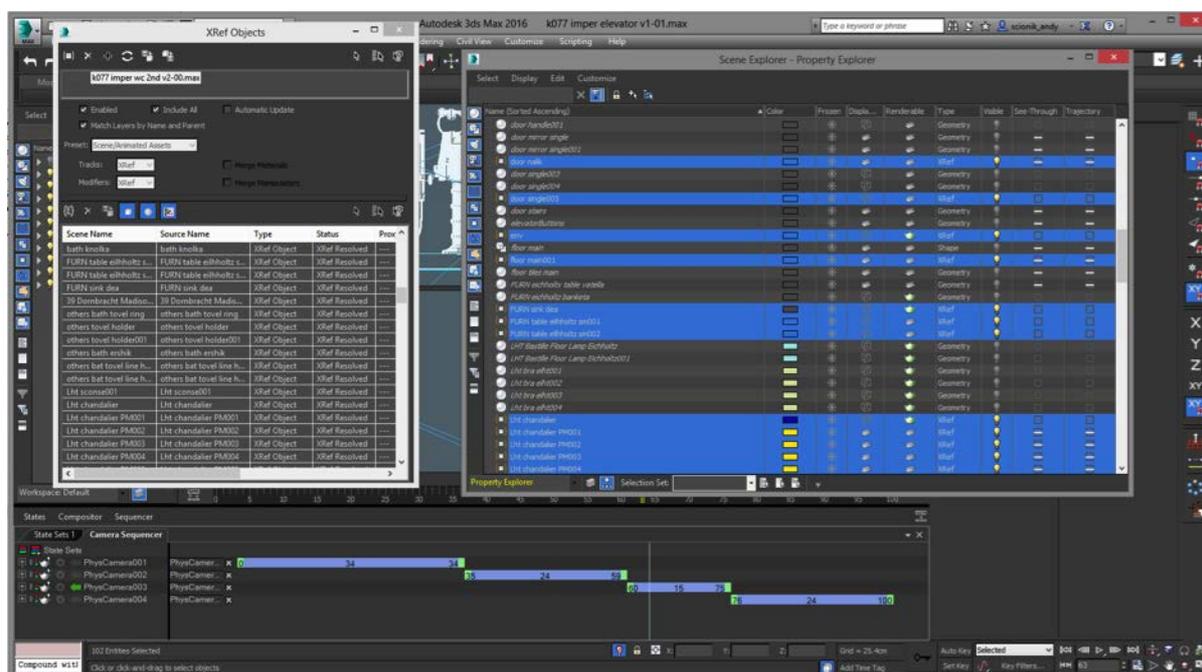
С выходом 3ds Max 2016 стало возможно отправлять на рендеринг проекты, как это было реализовано ранее с Autodesk Revit и Autodesk AutoCAD. Этим методом рендеринга могут воспользоваться все подписчики 3ds Max.

Пользователи имеют доступ к облаку рендеринга A360 непосредственно из 3ds Max 2016. Главным преимуществом является то, что нет необходимости больше нагружать компьютер рендерингом, его можно отправить в облако A360 и продолжать работать над другими проектами.

## Physical Camera и монтажный стол Camera Sequencer

В 3ds Max 2016 появилась физическая камера. Это плодотворный совместный труд Autodesk и ChaosGroup. Камера имеет целый ряд параметров, соответствующих реальным фотокамерам.

Ещё один полезный инструмент для работы с камерами – это монтажный стол Camera Sequencer. Теперь стало возможным сделать автоматическую смену видов камер в окне проекции, не переключаясь между ними вручную. Это позволяет более интерактивно и легко настроить смену точек съёмки и редактировать длительность показа анимации из той или иной камеры. Количество точек обзора не ограничено, помимо этого, точкой обзора может быть не только камера, а также любой другой вид кона проекции.



Кликните для увеличения

## Поддержка Alembic

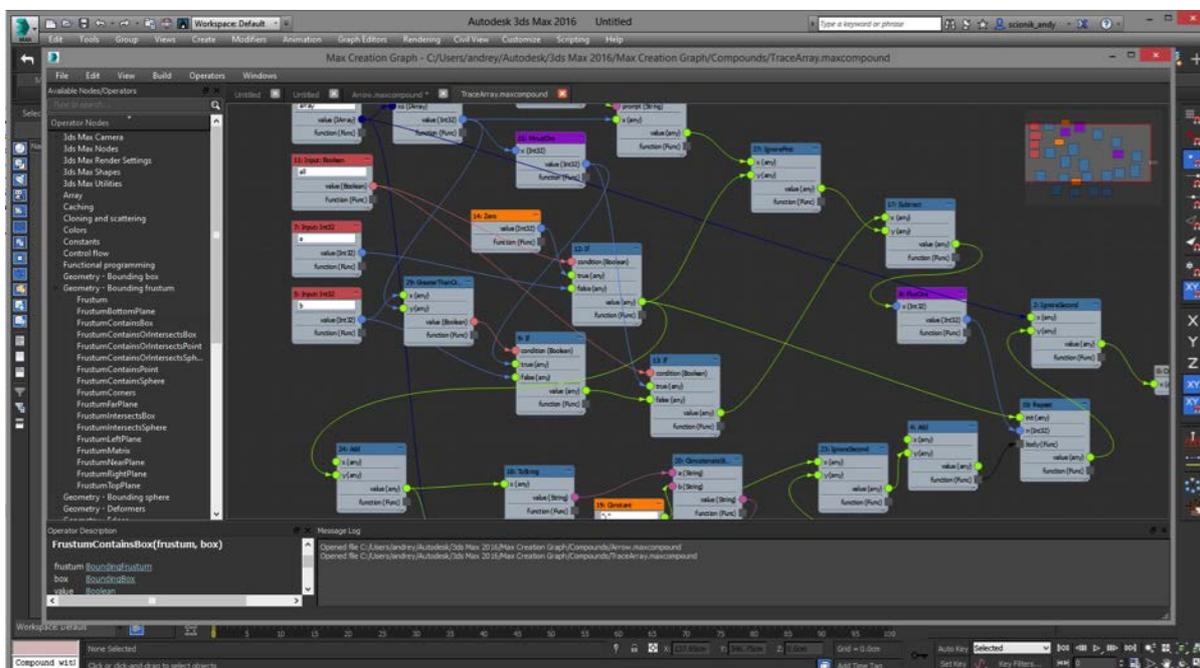
Формат файл \*.abc (Alembic) позволяет экспортировать и импортировать анимационные сцены между приложениями 3d-графики без потери данных. Импортировать и экспортировать можно как анимированные геометрические объекты, так и сплайны.

## Улучшение и обновление в X-Ref

Совместная работа между несколькими пользователями стала легче благодаря обновлениям X-Ref объектов, благодаря поддержке анимации и улучшению стабильности работы. Кроме того, стало возможным менять материалы непосредственно в текущей сцене с X-Ref объектами, что позволяет настраивать материалы объектов без необходимости их импортирования в сцену или редактирования оригинала.

## Max Creation Graph «Схематический интерфейс скриптинга»

В 2016 версии Макса появился новый и мощный инструмент Max Creation Graph, который позволяет создавать объекты и модифицировать их, основываясь на системе связей различных параметров и операторов на нодовой основе, подобно ParticleFlow... Это своеобразный визуально-схематический MAXscript с массой возможностей. Max Creation Graph доступен из меню Scripting, который ранее назывался MAXScript.



*Кликните для увеличения*

## И многое другое

Кроме всего описанного выше в 3ds Max 2016 были улучшены и добавлены многие другие инструменты, в частности:

- Подгон ключевых кадров под изменения частоты кадров (Framerate);
- Множество обновлений в Scene Explorer;
- Исправлено распределение света в фотометрических источниках света;
- Конвертация единиц измерения при объединении сцен (Merge);
- Возможность удаления из проекта потерянных текстурных карт;
- Обновления библиотек и материала ShaderFX;
- Улучшен модификатор Normalize Spl.;
- Реализована поддержка мультитач девайсами;
- Доработаны Mirror и Chamfer модификаторы;

- Dual Quaternion Skinning для более точного распределения весов вершин, особенно на сгибах;
- Поддержка анимации Autodesk Inventor.

## Перспективы импортозамещения в области строительного проектирования

[Елена Гореткина](#)



**От главного редактора [isicad.ru](#):** Перечислю несколько причин, которые побудили меня получить в журнале *PC Week RU* разрешение на перепечатку статьи, которая предлагается сегодня вашему вниманию. Из этой статьи мы с радостью узнаём, у нас в России уже есть свои программные AEC/BIM-платформы, способные заменить зарубежные. Более того, таких платформ, видимо, несколько и среди них есть реализующие «передовые технологии BIM и информационного моделирования». А, поскольку, судя по информации, содержащейся в статье, есть немалая вероятность крупных инвестиций в развитие отечественного AEC/BIM, то получается, что наши, уже передовые, технологии вполне могут серьёзно обогнать мировой уровень.

[isicad.ru](#) не раз отражал новости о развитии *Model Studio CS* компании «*CuSoft Девелопмент*». Но авторитетное упоминание этой платформы в качестве системы, реализующей передовую технологию BIM, естественным образом подогрело мой интерес, и, пользуясь случаем, я обращаюсь к тем, кого это может касаться, с предложением – опубликовать на нашем портале солидную статью о *Model Studio CS* с обзором ключевых BIM-возможностей и сопоставлением их с другими передовыми средствами (или дать соответствующую ссылку на опубликованный где-либо подобный материал).

Наконец, я рад тому, что на нашем портале после долгого перерыва, в качестве автора, вновь появляется Елена Гореткина – редкий в наше время высококвалифицированный журналист-профессионал (см. её заметки [САПР и PLM в облаке: стоит ли овчинка выделки?](#) и [Рынок инженерного ПО: мнение IDC и ведущих игроков](#)).

Публикуемая сегодня статья основана на информации и мнениях, предоставленных Максимом Егоровым, генеральным директором компании *Нанософт*, Дмитрием Поповым, заместителем генерального директора *Нанософт* по выпуску продуктов и Игорем Орельяна Урсуа, исполнительным и техническим директором «*CuSoft Девелопмент*».

[Оригинал](#)

---

Идеи импортозамещения в области ИТ начинают обретать конкретные формы. Сейчас в Госдуме рассматриваются два законопроекта по этому вопросу, которые, как предполагается, будут приняты до конца июня. Отечественные разработчики готовятся к тому, чтобы воспользоваться открывающимися возможностями.



Слева направо: Дмитрий Попов, Игорь Орельяна Урсуа, Максим Егоров

По словам Максима Егорова, генерального директора компании «Нанософт», выпускающей системы автоматизации проектирования, создан консорциум, в который вошли «Нанософт», «СиСофт Девелопмент», «Аскон», а также образовательные учреждения, в частности, МГТУ им. Н. Э. Баумана, и ряд заказчиков. От лица этого консорциума подана заявка в Минкомсвязи на участие в программе импортозамещения по тематике ПО для проектирования промышленных и гражданских объектов.

Максим Егоров сообщил, что министерство уже получило более 50 заявок от разработчиков на проекты по разным направлениям ИТ-импортозамещения, им в 2015–2020 годах будет выделено финансирование на разработку конкретных технологий. Для рассмотрения заявок создано 14 рабочих групп. Предполагается, что Минкомсвязи будет проводить их экспертизу с привлечением заказчиков.

Что касается законодательных инициатив, то по словам Евгении Василенко, исполнительного директора АРПП «Отечественный софт», сейчас рассматриваются два законопроекта. Первый из них, предлагающий создать реестр российского ПО, закрепив правила его формирования и ведения за правительством, внесен в Госдуму. В реестр будут включаться программы, созданные фирмами, контрольный пакет которых принадлежит россиянам или государству. Если критерии отнесения ПО к отечественному будут закреплены в федеральном законе, то обойти их будет сложнее, чем в том случае, когда они будут указаны в постановлении правительства.

Второй законопроект касается предоставления преференций российским разработчикам ПО при осуществлении закупок для государственных и муниципальных нужд. В случае приобретения иностранного аналога, государственные и муниципальные заказчики будут обязаны обосновать отказ от отечественного ПО.

Если все пойдет по плану, то уже этим летом появится некоторая нормативная база для импортозамещения в области ИТ. Однако чем все закончится, пока непонятно. Так, в сфере ПО для строительного проектирования сейчас обсуждается два подхода. Первый заключается в использовании имеющихся технологий российских разработчиков, а второй предполагает дать деньги некоей организации, которая наймет много программистов, и они за десять лет создадут что-то с нуля.

Максим Егоров считает, что в России есть свои программные платформы, способные заменить зарубежные, и привел в качестве примера линейку продуктов Model Studio CS компании

«СиСофт Девелопмент», предназначенную для 3D-проектирования промышленных и гражданских объектов, в которой реализованы передовые технологии BIM и информационного моделирования.

В этой области ведущие позиции занимают зарубежные компании Aveva, Intergraph, Bentley Systems. Но, по мнению Максима Егорова, у отечественных разработок есть преимущества. Дело в том, что импортные решения слабо адаптированы к требованиям российских проектировщиков. К тому же техническая поддержка зачастую ограничена и в основном построена на сообществах пользователей, т. е., по сути, на советах дилетантов.

По словам Игоря Орельяна Урсуа, исполнительного и технического директора «СиСофт Девелопмент», компании удастся найти заказчиков и без программы импортозамещения в условиях обычной рыночной конкуренции: «Это, например, предприятия „Газпрома“, институты „Транснефти“. Дело в том, что мы учитываем при разработке их требования. Мы не копируем продукты зарубежных разработчиков, так как в России другая школа проектирования. Но учимся у них и не повторяем их ошибок».

На пути импортозамещения к потребителю есть проблемы, которые отметил Максим Егоров: «Когда клиент задумывается о замещении ПО, то хочет не просто повторения функционала, а лучшего качества при более низких ценах. Патриотизм патриотизмом, но качество никто не отменял. Поэтому российским разработчикам предъявляют повышенные требования: „мы на вас перейдем, но всю душу из вас вынем“».

По словам Дмитрия Попова, заместителя генерального директора «Нанософт» по выпуску продуктов, российский рынок САПР уже сформирован: охвачены практически все ниши, которые есть за рубежом, наблюдается высокая конкуренция, так как в каждой нише работает несколько отечественных вендоров.

По оценке «Нанософт», объем российского рынка САПР до начала санкций составлял 220 млн. долл. (в ценах вендоров, т.е. без учета дохода партнеров), а мирового — 8 млрд. долл. (по оценкам западных аналитиков). Таким образом, доля нашего рынка — 2,75% от мирового, что больше, чем в целом в области ПО, где у нас 1,5% от мирового (по оценке Минкомсвязи).

Крупнейший игрок в России — Autodesk с долей 35%, на втором месте — Dassault Systemes, а на всех российских поставщики САПР приходится немногим больше 20%, т. е. соотношение между отечественными и зарубежными вендорами — 1:3,5. «Мы хотим паритета, чтобы лет через пять соотношение было 50 на 50», — сказал Дмитрий Попов и добавил, что это возможно по ряду причин.

Так, у наших разработчиков есть ряд ключевых технологий, которые позволяют сделать аналоги западных, и эти технологии активно развиваются, например, в сторону 3D-печати, BIM, Big Data. Так что технологически поставленные цели достижимы.

Второй вопрос связан с финансированием, так как для развития нужны инвестиции. Российский рынок САПР жил на голодном пайке в 1990-е, начал было развиваться в 2000-е, но текущая кризисная ситуация приводит к тому, что у заказчиков стало меньше денег на покупку ПО.

Выходом из этой ситуации, по мнению Дмитрия Попова, может стать реализация идеи государства о создании консорциума разработчиков, который будет привлекать в свой состав потенциальных клиентов и инвестиции за счет частно-государственного партнерства. Это позволило бы компенсировать нехватку средств на развитие и обеспечить технологический прорыв, который необходим отечественным компаниям, чтобы потеснить западных вендоров на российском рынке САПР.

Третий вопрос — психологический. Поворот государства в сторону импортозамещения может подстегнуть потребителей, которые обычно неохотно меняют освоенное ПО. «Люди слушают маркетинговый посыл, который идет от государства, особенно в регионах, — сказал Игорь Орельяна Урсуа. — Надеюсь, что все не закончится разговорами, и мы создадим не просто местный локальный бренд, а хотя бы повторим опыт Китая, где САПР ZWCAD практически вытеснила AutoCAD с рынка».

## Информационные технологии для проектирования магистральных трубопроводов

*От редакции isicad.ru: По представлению компании НЕОЛАНТ, публикуем эту статью, подготовленную большой группой авторов: Кошелев А. В., генеральный директор [ООО «Геопроектстрой»](#), Берлин М. А., доктор технических наук, профессор, ученый секретарь [ЗАО «НИПИ «ИнжГео»](#), Чернышев Е. К., начальник отдела информационных технологий, ЗАО «НИПИ «ИнжГео», Зеленская Е. А., инженер первой категории технологического отдела ЗАО «НИПИ «ИнжГео», Филатов Д. А., главный специалист отдела информационных технологий ЗАО «НИПИ «ИнжГео», Смоляный И. А., начальник технологического отдела ЗАО «НИПИ «ИнжГео», Дроздецкая О. А., заместитель начальника отдела маркетинга ООО «Геопроектстрой». [Оригинал](#)*

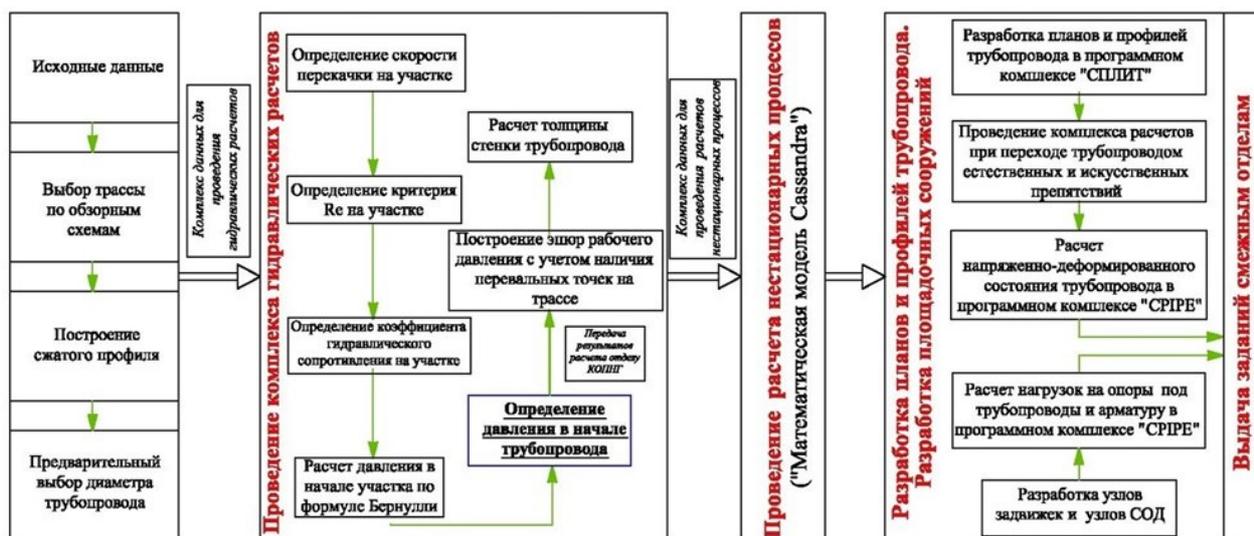
Недавно фраза, сказанная в XIX веке банкиром Натаном Ротшильдом, «Кто владеет информацией, тот владеет миром» еще оставалась актуальной. Сейчас, на наш взгляд, ее необходимо дополнить: владеет миром тот, кто успевает эту информацию обрабатывать и делает это быстрее других. Поэтому главными в сегодняшней гонке за информацией становятся информационные технологии и те компании, которые наиболее успешно сумели внедрить и использовать эти информационные технологии.

Проектирование магистральных трубопроводов – сложная и трудоемкая работа, требующая много времени, знаний и детальных расчетов.

Для сокращения времени проектирования и повышения качества проектно-сметной документации группа специалистов ЗАО «НИПИ «ИнжГео» и ООО «Геопроектстрой» (ООО «ГПС») решила создать систему автоматизированного проектирования (САПР) на примере автоматизации расчетов и проектирования магистральных трубопроводов с последующей выдачей задания смежным отделам.

Предпосылками данной идеи и ее реализации стали огромное количество выполняемых расчетов и их особая категория сложности, поиск оптимальных решений, включающих в себя: минимизацию трудозатрат по расчетам, улучшение качества проектных работ, сокращение времени на обработку данных и выдачу заданий смежным отделам.

В итоге рабочая группа в составе: Берлина М. А., доктора технических наук, профессора, ученого секретаря; Чернышева Е. К., начальника отдела информационных технологий; Филатова Д. А., главного специалиста отдела информационных технологий; Смоляного И. А., начальника технологического отдела ЗАО «НИПИ «ИнжГео» и Зеленской Е. А., инженера 1-й категории технологического отдела ЗАО «НИПИ «ИнжГео» составила блок-схему системы проектирования магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов, которая позволяет осуществлять поиск оптимальных решений для каждого участка работы.



Блок-схема проектирования магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов

**Во-первых**, рабочей группой было полностью оптимизировано проведение комплекса гидравлических расчетов при стационарном режиме перекачки нефти и нефтепродуктов. До этого комплекс гидравлических расчетов при установившемся режиме перекачки производился вручную, на что требовалось большое количество времени и трудозатрат специалистов.

Сейчас все расчеты делаются автоматически: за 15 минут работы в программе можно просчитать 4,5 миллиона вариантов для проектирования сложного трубопровода с двумя и более отводами по трассе. Помимо гидравлического расчета, программа производит расчет толщины стенки трубопровода и подготовку данных для расчета нестационарных процессов, автоматизирует комплекс расчетов при переходе трубопроводом естественных и искусственных препятствий и выполняет передачу заданий смежным подразделениям.

Автоматизация комплекса расчетов позволила осуществить:

- получение оптимального варианта прокладки трубопровода с учетом стоимости материала трубы в кратчайшие сроки при заданных условиях;
- автоматическое построение эпюр рабочего давления, предусматривающих ликвидацию самотечных участков по трассе трубопровода;
- подготовку комплекса исходных данных для передачи на расчет нестационарных режимов перекачки нефти и нефтепродуктов;
- комплексный расчет толщины стенки на всей протяженности трубопровода с учетом сейсмичности района его прокладки;
- комплексный расчет мероприятий при пересечении трубопроводом естественных и искусственных препятствий (расчет толщины стенки защитного футляра на переходах трубопровода через а/д и ж/д дороги, расчет параметров трубопровода при протаскивании его методом ННБ и пр.).

В итоге рабочая группа получает полный комплекс всех необходимых результатов расчетов трубопровода в нескольких вариантах и с конечной стоимостью продукта.

**Во-вторых**, рабочая группа произвела анализ возможности автоматизации расчетов нестационарных процессов. До настоящего времени в компаниях не было программного обеспечения для расчетов нестационарных процессов.

Выполнение таких расчетов производилось организациями на субподряде в соответствии с выданным техническим заданием. Более того, в связи с отсутствием программного

обеспечения для расчета нестационарных процессов, верифицированного на реальных объектах, были случаи отказа ОАО «АК «Транснефть» от заказа на выполнение расчетов даже при участии субподрядной организации.

Рабочая группа по автоматизации проектирования трубопроводов провела анализ решений для расчета нестационарных процессов, рассмотрела верифицированные и неверифицированные, отечественные и зарубежные программные продукты.

В итоге специалисты остановили свой выбор на отечественном продукте, который аттестован на соответствие методике расчетов нестационарных режимов работы магистральных трубопроводов, верифицирован на реальных объектах.

Результаты ее тестирования нашими специалистами сопоставимы с результатами аналогичных расчетов, произведенных ранее в других программных комплексах. Тот факт, что модель создана отечественной компанией-разработчиком, играет немалую роль в современной геополитической ситуации.

**В-третьих**, рабочая группа произвела анализ возможности оптимизации процесса разработки планов и профилей трубопровода.

До настоящего времени с 2007 года ЗАО «НИПИ «ИнжГео» и ООО «ГПС» для выполнения проектно-изыскательских работ по линейной части магистральных трубопроводов использовали программное обеспечение ООО «Юнисервис» (г. Львов, Украина). Было принято решение рассмотреть альтернативные программные продукты и их возможности.

Анализ сторонних продуктов для автоматизации проектно-изыскательской деятельности по линейной части магистральных трубопроводов

- состоял из следующих этапов:
- составление перечня потребностей от отделов;
- отправка перечня поставщикам, компаниям-разработчикам;
- обобщение результатов, полученных от поставщиков;
- составление карты покрытия потребностей.

По результатам проведенного анализа лучшим было признано программное обеспечение «СПЛИТ» <http://www.neosplit.ru> ЗАО «НЕОЛАНТ», включающее в себя следующие программные комплексы:

- «[СПЛИТ. ИЗЫСКАНИЯ](#)» – предназначен для ввода изыскательских данных, необходимых для выполнения проекта.
- «[СПЛИТ. ГЕОЛОГИЯ](#)» – предназначен для ведения базы данных результатов бурения инженерно-геологических скважин, автоматического формирования инженерно-геологического разреза и колонок скважин.
- «[СПЛИТ. ТРУБОПРОВОДЫ](#)» – предназначен для автоматической укладки проектной линии трубопровода на профиле в заданном коридоре глубин.

После проведенной презентации продукта специалистом ЗАО «НЕОЛАНТ» для представителей отделов, участвующих в проектно-изыскательских работах по линейной части магистральных трубопроводов, было принято решение о проведении тестирования программного комплекса «СПЛИТ». Тестово-эксплуатационный период «СПЛИТ» 3.76 продолжался с 16 июня по 28 июля 2014 года. В итоге было выявлено множество преимуществ программного комплекса «СПЛИТ» по сравнению с текущим программным продуктом «Трубопровод-2012». Кроме технических преимуществ отмечено то, что «СПЛИТ» стоит дешевле и является российским продуктом.

В новой версии «СПЛИТ» планируется реализовать функцию автоматической прокладки трубопровода на профиле с учетом геологии, а именно усовершенствовать процесс

оптимизации по стоимости при автоматической прокладке трубы, включив в него учет стоимости разработки грунта в зависимости от его типа.

Созданная рабочей группой система проектирования магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов позволила значительно автоматизировать и улучшить, ускорить и повысить качество на всех этапах проектирования. В дальнейшем предполагается разработать САПР для всех основных проектных отделов и на основании этого попытаться сделать САПР для организации.

## Акцент развития T-FLEX PLM: проектный подход – для руководителей, процессный – для исполнителей

[Оригинал статьи](#) опубликован на сайте компании «Топ Системы».

4 июня 2015 г. в МГТУ «СТАНКИН», на территории которого располагается головной офис компании «Топ Системы», прошёл ежегодный ИТ-форум «T-FLEX: Российская PLM-платформа».



В ставшем уже традиционным мероприятии, проводимом компанией «Топ Системы», приняли участие более 70 руководителей и специалистов предприятий машиностроения, приборостроения, оборонной промышленности, проектных организаций и ВУЗов из различных регионов России.

С приветственным словом к участникам форума обратился Дмитрий Ксенофонов, коммерческий директор компании «Топ Системы». В своём выступлении он поблагодарил собравшихся за проявленный интерес и пожелал гостям успехов в общем деле и реализации всех задуманных планов и проектов. Итак, форум объявлен открытым!

Сергей Кураксин, генеральный директор компании, в тандеме с Игорем Кочаном, директором по маркетингу, представил доклад о событиях, произошедших за год, а также о результатах, которые были достигнуты за этот период.



Руководители рассказали о наиболее значимых проектах, среди которых – серия крупных государственных контрактов, участие в наиболее представительных и значимых конференциях в России и за её пределами, региональное расширение компании. Затем на сцену вышел Антон Джораев, менеджер по продажам профессиональных решений NVIDIA в России и СНГ, с докладом «Передовые технологии NVIDIA». Компания NVIDIA – мировой лидер в области аппаратных графических систем, и [технологический партнёр компании](#) «Топ Системы». Антон рассказал собравшимся о новейших разработках компании и мощных современных технологиях для работы в T-FLEX CAD.



После небольшого перерыва со следующим докладом на тему «Платформа T-FLEX PLM: Проектный и процессный подходы к комплексной автоматизации предприятий» снова вышли С. Курякин и И. Кочан. Руководители компании рассказали о платформе T-FLEX PLM+, объединяющей мощные инструменты многоуровневого планирования с полной информацией об изделии на всех этапах его проектирования, выпуска и послепродажного обслуживания. Основной акцент был сделан не на платформу в целом, а на различные подходы её

использования: проектный подход – для руководителей предприятий, и процессный подход – для исполнителей.



Доклад вызвал большой интерес у слушателей. Гости форума долго не отпускали докладчиков, задавая многочисленные вопросы о системах.

Вторую половину мероприятия открыл Дмитрий Борзилов, ведущий менеджер проектов MSI, с докладом «Мобильные решения MSI для профессионалов». Дмитрий представил мощнейшие рабочие инструменты для 2D и 3D моделирования, архитектурного проектирования и геймдизайна. Также во время презентации была представлена элитная серия ноутбуков Prestige.



Следующее выступление гости форума ждали с особым нетерпением. Впервые после конференции «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса» (ИТОПК) на форуме был представлен уникальный проект «Гербарий», разрабатываемый Фондом перспективных исследований при участии компании «Топ Системы». Сергей Козлов,

директор по разработкам компании «Топ Системы», рассказал слушателям о целях проекта «Гербарий», о перспективах развития отечественного инженерного ПО и в целом об изменениях рынка инженерного программного обеспечения в ближайшем будущем.



С завершающим докладом выступил И. Кочан с докладом на тему «Взгляд в будущее. Анонс перспективных разработок компании «Топ Системы». В ходе доклада прошёл первый краткий показ системы T-FLEX DOCs и T-FLEX CAD версии 15. Гости форума смогли увидеть как общее направление развития систем, так и частные моменты разработки, например, обновлённый интерфейс системы T-FLEX CAD 15. Что касается T-FLEX DOCs, И. Кочан сообщил об ускорении работы в системе: ускорение загрузки файлов, ускорена работа с большими сборками и т.д.



Собравшиеся с большим интересом выслушали представленные доклады, после чего было прямое общение в формате вопрос-ответ. Участники активно обсуждали поднятые вопросы, отмечая их большую практическую важность. Также гости отметили высокий уровень представленных разработок и хорошую организацию самого мероприятия.



Завершающим аккордом данного мероприятия стала встреча участников T-FLEX CLUB, где члены сообщества обсудили прошедшее мероприятие и поговорили о дальнейших планах. Общение проходило в живой и непринуждённой обстановке. Члены клуба отметили важность текущих проектов компании «Топ Системы» и пожелали дальнейшего процветания компании.

## SolidWorks Inspection – еще один кирпич в здании системы управления качеством предприятия

**Михаил Малов**, заместитель технического директора SolidWorks Russia



Система управления качеством продукции или система менеджмента качества – отсюда и аббревиатура СМК – формируется большим комплексом мероприятий, отражающихся на некоторых элементах организационной структуры предприятия, применяемых процессах контроля качества продукции (поэтапного и окончательного) и методиках сбора информации о качестве продукции. Среди принципов СМК есть в частности требования строгой организации всех процессов, связанных с формированием и функционированием СМК, и принятия управленческих решений только на основе зарегистрированных фактов, что подразумевает документирование как подлежащих контролю параметров выпускаемых изделий, так и регистрацию найденных отклонений. Это в свою очередь порождает необходимость создания ряда специальных документов, которые необходимо иметь в электронном виде, причем в формате, удобном для статистического анализа при поиске узких мест производственного цикла. Заодно для четкой организации движения таких документов желательно включить их в процессы электронного согласования документации и привязать ссылками к элементам состава изделия. И, конечно, хочется получать такие документы по возможности автоматически. В этой статье мы как раз и расскажем о том, как создавать и вести первичную обработку контрольных карт силами SolidWorks с максимально возможной степенью автоматизации этих процессов.

Модуль SolidWorks Inspection предназначен для решения всех задач в части формирования контрольной документации на основе конструкторских чертежей, документирования и анализа результатов контроля выпущенных деталей и сборочных единиц.

Итак, в начале мы имеем чертеж (к слову, [в январе этого года мы рассказывали об альтернативе](#) – использовании бесчертежных технологий проектирования и подготовки производства силами модуля SolidWorks MBD, но реальная работа предприятий пока основана все-таки на чертежах.) Первое, что SolidWorks Inspection дает специалистам ОТК – это возможность спланировать процедуру контроля изготовленных образцов и подготовить документ для контроля – контрольные карты разных видов и согласованное с ними аннотированное представление конструкторского документа.

Начинается работа с задания установочных данных и выбора параметров детали или сборки (далее для простоты будем упоминать только деталь), подлежащих контролю. Установочные данные – это паспортные данные детали (как всегда в SolidWorks задаются ссылками на свойства документов), параметры оформления создаваемых аннотаций, параметры контролируемой выборки для нужд статистического анализа результатов обмеров и прочее. Разумеется, большая часть необходимых настроек хранится в шаблонах модуля, и шаблоны эти каждое предприятие подгонит под себя.

Укажем системе, какого рода данные ей надо будет автоматически выбрать на поле чертежа.

Это могут быть размеры, обозначения шероховатости и допусков формы, текстовые примечания и так далее. Для большинства типов объектов можно указать дополнительные фильтры выбора, связанные с какими-то свойствами этих примечаний.

(Кликнув, можно увеличить каждую иллюстрацию в этой статье).

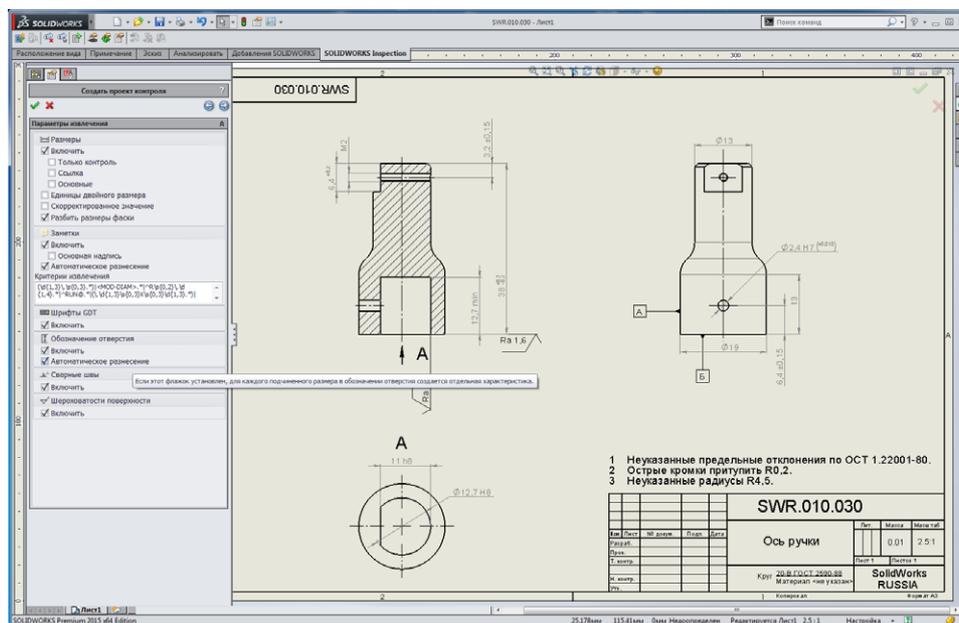


Рис. 1. Создание проекта контроля – настройка фильтров выбора

Наконец, можно настроить допуски по умолчанию для тех размеров, для которых вы не поставили их на поле чертежа и не оговорили в технических требованиях. Есть несколько вариантов этой настройки – по точности номинала, по диапазону номинала, по настройкам модели SolidWorks...

Теперь SolidWorks Inspection автоматически найдет на всех листах чертежа все размеры и технологические обозначения согласно сделанным настройкам. Для каждого элемента будут распознаны его параметры – тип и допуск размера, значение шероховатости, тип и величина допуска формы и так далее. Все результаты будут сведены в таблицу, все распознанные элементы будут пронумерованы на чертеже. Номера размещаются на отдельном слое чертежа и не выводятся на печать. Список можно корректировать: что-то добавить или удалить, изменить последовательность нумерации, присвоить каждому размеру (шероховатости, обозначению сварки – далее опять же для простоты и краткости будем упоминать лишь размеры) дополнительные атрибуты. Это могут быть назначенные для выполнения контроля средства измерения, способ обработки при получении соответствующего элемента геометрии, относительная важность размера, можно изменить некоторые параметры, заданные по умолчанию для всего проекта. Разумеется, списки доступных операций и средств измерений также корректируются под реалии конкретного предприятия.

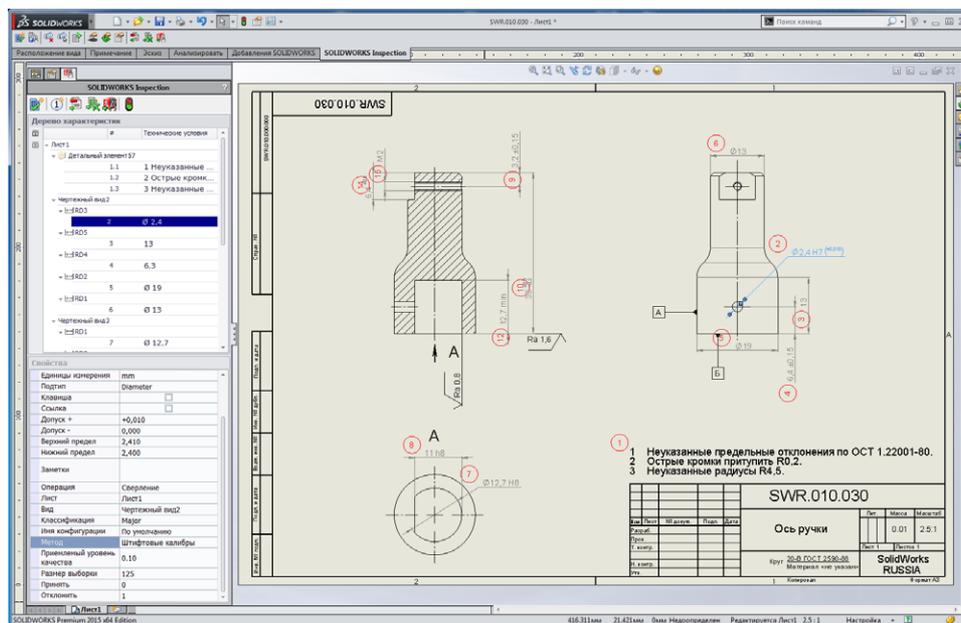


Рис. 2. Первичная обработка чертежа – выбраны размеры и ТТ, подлежащие проверке

Следующий шаг – создание собственно контрольной карты. Опять же SolidWorks Inspection использует механизм шаблонов. В шаблонах сохраняются собственно бланки таких карт и правила их форматирования и заполнения, причем в одном шаблоне можно хранить несколько бланков сразу, и заполняться они будут одновременно. При поставке SolidWorks Inspection вы получите набор шаблонов, соответствующих принятым в разных странах стандартам (Россия пока своих стандартов для таких документов не создала, но имеющийся простой и эффективный редактор шаблонов заранее решает этот вопрос). Контрольные карты формируются в формате MS Excel, что позволило добавить во все шаблоны макросы, упрощающие в дальнейшем работу по принятию решений по результатам обмера реальной детали. Все результаты обмеров будут введены в этот же документ, и Excel автоматически раскрасит их в понятные цвета светофора: зеленые – результат укладывается в допуски, красные – проверка не пройдена. Таким образом, каждый контролируемый экземпляр детали получит свой «паспорт качества». Функции же статистического анализа данных позволяют получить отчеты о проблемных местах в технологической цепочке.

№	Размещение	Показатели качества изделия				Результаты измерений				Прочее
		Обозначение показателя	Требования	Единица измерения	Верхний предел	Нижний предел	Измеренное значение	Способ обработки	№ Non-Conformance Number	
1,1		NA	1 Неуказанные предельные отклонения по ОСТ 1.22001-80.							
1,2		NA	2 Острые крошки притупить R0,2							
1,3		NA	3 Неуказанные радиусы R4,5							
2		Диаметр	Ø 2,4	мм	2,41	2,40	2,40	Штифтовые калибры		
3		Длина	13	мм	13,50	12,50	13,20			
4		Длина	6,3	мм	6,45	6,15	6,25	Цифровой штангенциркуль		
5		Диаметр	Ø 19	мм	19,50	18,50	19,20			
6		Диаметр	Ø 13	мм	13,50	12,50	13,20			
7		Диаметр	Ø 12,7	мм	12,73	12,70	12,75			
8		Длина	11	мм	11,00	10,97	11,00			
9		Длина	3,2	мм	3,35	3,05	3,20			
10		Длина	38	мм	38,30	37,80	38,10			
11		NA	Шероховатость: Ra 1,6	мм				Лазерные микрометры		
12		Длина	12,7	мм	NA	12,70	12,80	Цифровой штангенциркуль		
13		NA	Шероховатость: Ra 0,8	мм				Лазерные микрометры		
14		Длина	6,4	мм	6,60	6,40	6,60	Цифровой штангенциркуль		
15		Резьба	M 2	мм	2,00	2,00	2,00			

Рис. 3. Контрольная карта с результатами измерений детали

Дополнительно SolidWorks Inspection может сохранить чертеж с добавленной нумерацией подлежащих контролю размеров в формате PDF. Это позволит выдать специалистам технического контроля связанный комплект документов.

А что делать тем, кто не хочет отдавать права на редактирование чертежа даже для всего лишь добавления в него ссылок на размеры? Ведь сам факт добавления в файл чертежа этих номеров – пусть даже помещенных на отдельный слой – все равно с юридической точки зрения меняет электронный документ. Ответ прост: использовать SolidWorks Inspection не в варианте добавления в среду SolidWorks, а в виде отдельно стоящего модуля. В таком варианте SolidWorks Inspection работает с чертежами в форматах TIFF и PDF. Причем очевидно, ему можно подсунуть и чертеж, сделанный не только в SolidWorks, но и полученный из другой системы, и даже нарисованный руками.

Выбор подлежащих контролю размеров и прочих технологических примечаний может осуществляться двумя путями: очевидным кучным ручным вводом или с использованием встроенной функции оптического распознавания текстов. Во втором варианте SolidWorks Inspection распознает не только, скажем, номинальное значение размера, но и его допуски, тип (линейный, угловой, диаметральный...), количество применений и так далее. Все прочие настройки – дополнительные свойства размера или всего проекта, работа с шаблонами – ничем не ограничены в сравнении с встроенным в SolidWorks вариантом. Также создаются и контрольные карты в формате Excel, и аннотированное представление чертежа в виде файла PDF.

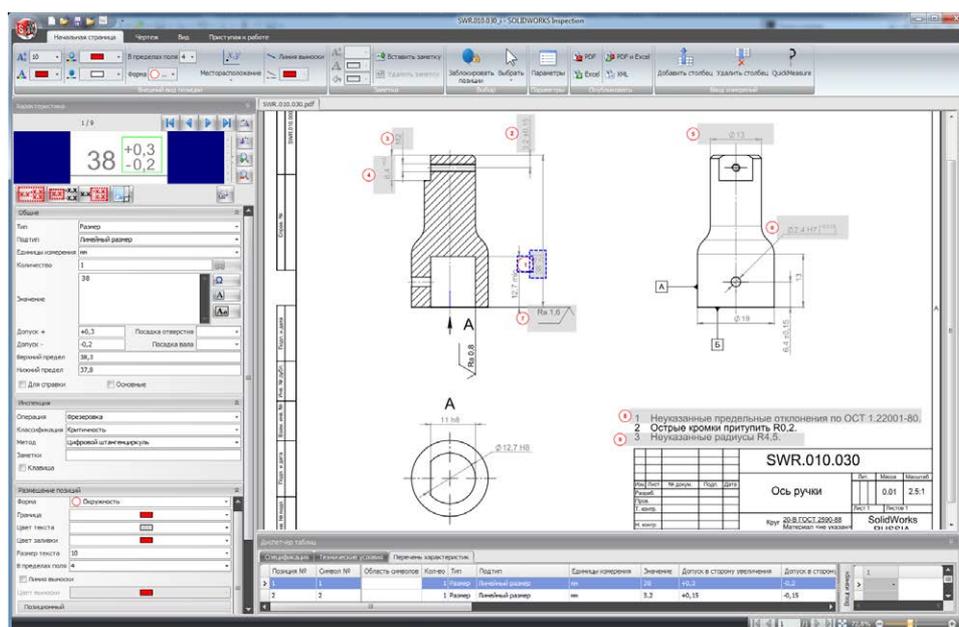


Рис. 4. Тот же чертеж в формате PDF: размеры, шероховатости, ТТ также успешно распознаны

Наконец, вариант SolidWorks Inspection Professional предлагает при работе в отдельном окне дополнительный сервис сопряжения с оборудованием. Для ввода результатов измерений – а их можно ввести прямо в этом окне, а не только в созданной Excel-карте – можно использовать цифровые USB-штангенциркули и результаты контрольных обмеров, полученные от координатно-измерительных машин (КИМ). В первом варианте штангенциркуль подключается непосредственно к вашему компьютеру, и результаты его измерений попадают напрямую в выбранную ячейку контрольной таблицы. Во втором случае можно зачитать сразу несколько файлов с протоколами обмеров – в случае, если вы проверяете сразу несколько экземпляров детали или сборки. SolidWorks Inspection способен сопоставить результаты работы КИМ и данные проекта проверки автоматически или даст вам возможность расставить все по местам вручную (что может потребоваться при наличии

конфликтных ситуаций с совпадающими размерами). Цветовая схема («светофор» прошедших и не прошедших проверку размеров) будет отображен не только в таблице, но и на поле чертежа, что упростит понимание ситуации. Кстати, если эти дополнительные удобства профессиональной версии видятся нужными и для работы с чертежом, изначально препарированным в окне SolidWorks, то и это не проблема. Интегрированный вариант SolidWorks Inspection автоматически создаст файл проекта для варианта самостоятельного.

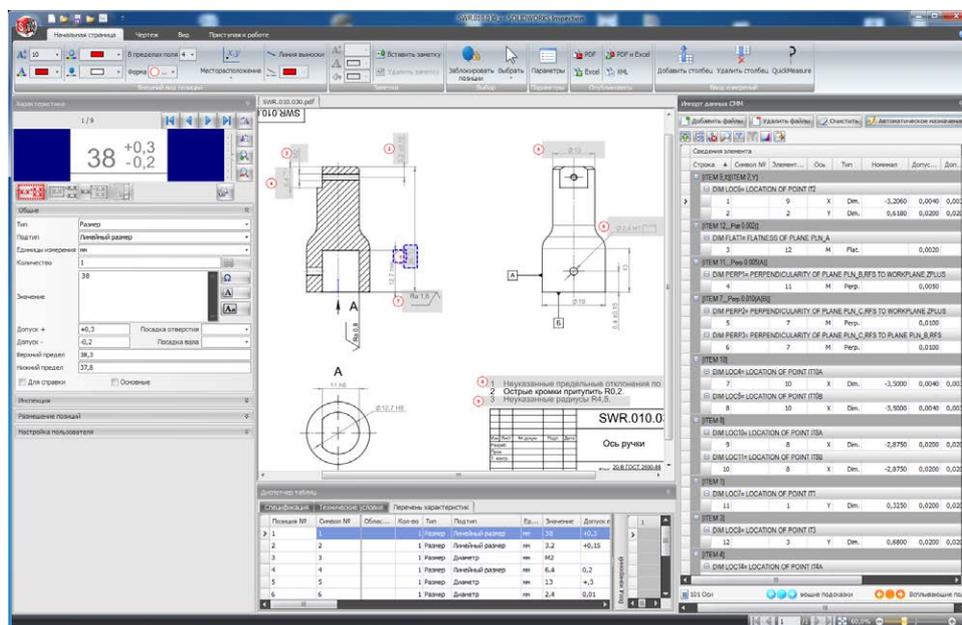


Рис. 5. Зачитывание результатов обмеров, выполненных на КИМ

Так, SolidWorks Inspection – это средство создания специфичной документации, используемой при контроле качества продукции. Создается она на основе чертежей SolidWorks (и не только SolidWorks). Контрольные и конструкторские документы будут согласованы друг с другом. Использование данного инструмента под управлением SWE-PDM позволит получить управляемый и документируемый бизнес-процесс контроля качества изготовленных изделий, что необходимо не только для нормального функционирования серьезной системы качества предприятия, но и требуется для проведения ее сертификации. Не в последнюю очередь важно и то, что создание контрольной документации силами SolidWorks Inspection происходит во многие разы быстрее и качественнее, чем при ручной работе.



## Autodesk Maya 2016: Производительность, инструменты, процесс и что нового

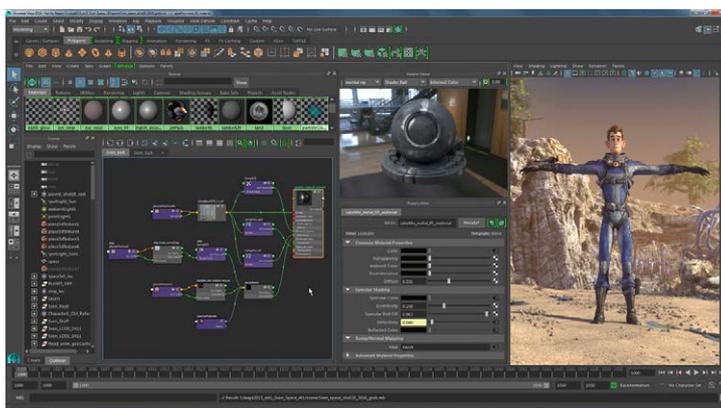
Дмитрий Чехлов



**От редакции isicad.ru:**Продолжаем публикацию статей о продуктах Autodesk 2016, осуществляемую на основе материалов, которые предоставлены нам московским офисом Autodesk. Уже были опубликованы статьи Андрея Михайлова «[Что нового в Autodesk Inventor 2016?](#)», Алексея Кулика «[Что нового в Autodesk AutoCAD 2016?](#)» и Андрея Плаксина «[Что нового в Autodesk 3ds Max 2016?](#)».

Автор публикуемой сегодня статьи, Дмитрий Чехлов (Екатеринбург) — эксперт, блоггер ([dimson3d](#) и [n:PhysX](#)), а также автор многочисленных публикаций на одном из крупнейших информационных ресурсов по компьютерной графике и 3D-технологиям RENDER.RU, художник по освещению и затенению, технический специалист в области компьютерной визуализации, участник Autodesk Developer Network.

Ежегодно компания Autodesk анонсирует новые версии программных продуктов для индустрии развлечений и анимации. Эта статья посвящена легендарному пакету компьютерной графики и анимации Autodesk Maya и ее новой 2016 версии.



Это кардинальное обновление многих возможностей программы. Такие кардинальные изменения и пополнение функционала программы влечет за собой переосмысление многих, уже устоявшихся и привычных возможностей. Для многих CG художников, 2016 версия будет долгожданным и интересным решением для реализации самых сложных творческих идей.

В этом году команда разработчиков Autodesk Maya выбрала несколько основных направлений развития программы и ее возможностей:

- › Обновление интерфейса
- › Анимация и производительность приложения
- › Визуализация и разработка образов
- › Расширение возможностей для симуляционного моделирования
- › Расширение возможностей для процедурного моделирования

Мы рассмотрим далеко не все из новых возможностей (поверьте, их очень много), а акцентируем внимание на общих изменениях и наиболее заметных.

Добро пожаловать под кат :)

Наше знакомство с новой версией Maya мы начнем с самого наиболее заметного нововведения — графического интерфейса пользователя.

## Изменения в интерфейсе программы

Прошло около пяти лет с момента последнего кардинального обновления дизайна интерфейса Maya. Сейчас вообще модно менять интерфейсы, особенно, когда преобладают тренды на минимализм и простоту, а также на плоские элементы и минимум округлостей. Новая версия Autodesk Maya получила кардинально обновленный интерфейс, но при этом осталась верна своим традициям.

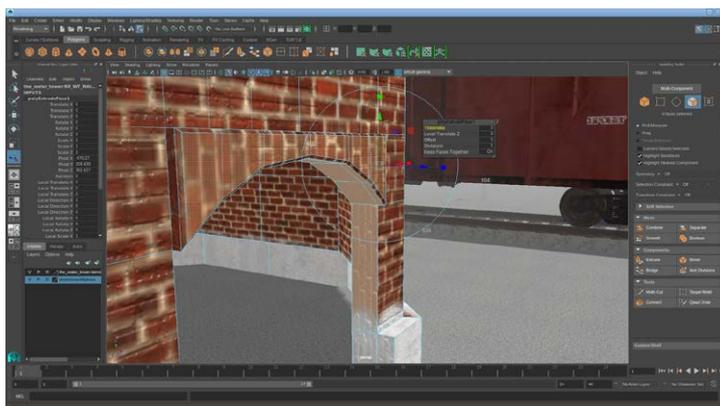


Рис. 1. Новый интерфейс Autodesk Maya 2016

Благодаря поддержке библиотек на базе Qt, разработчики максимально уделили внимание стилизации основных элементов UI. Максимально избавившись от «объемных» элементов, им удалось создать простой и понятный интерфейс без излишних, иногда трудно воспринимаемых форм. Новый UI отлично вписывается в концепцию интерфейсов современных операционных систем, будь то Windows, Mac OS X или даже Linux.

Практически все основные иконки были обновлены. Например, если взглянуть на панель Shelf, вы найдете на ней не только перерисованные иконки, но и заметите, насколько значительно она была реорганизована. Ранее доступные на отдельных панелях инструменты теперь сосредоточены в панелях по задачам, например для работы с поверхностями, для работы с полигонами, анимации, визуализации и эффектов. Конечно, ничто не мешает вам вернуть и привычные классические типы полок, но, на мой взгляд, такое обновление намного легче позволяет ориентироваться при решении поставленных задач, а также позволяет вам самостоятельно создавать гораздо больше персональных полок.

Новые иконки и переработка интерфейса программы вызваны в первую очередь развитием технологий дисплеев с высокой плотностью и разрешениями. За последние месяцы, многие из производителей компьютерного оборудования начали выпускать дисплеи с разрешением 4K

(3840x2160 пикселей), что существенно повышает плотность точек на квадратный дюйм, но может значительно уменьшить размеры элементов интерфейса. Пользователи современных компьютеров Macintosh знакомы с данной технологией благодаря компьютерам MacBook Pro с Retina Display.

Для настройки программы разработчики предусмотрели несколько параметров, позволяющих выбрать масштабирование интерфейса. Это делается с помощью диалогового окна Preferences в разделе Interface и свитке Interface Scaling.

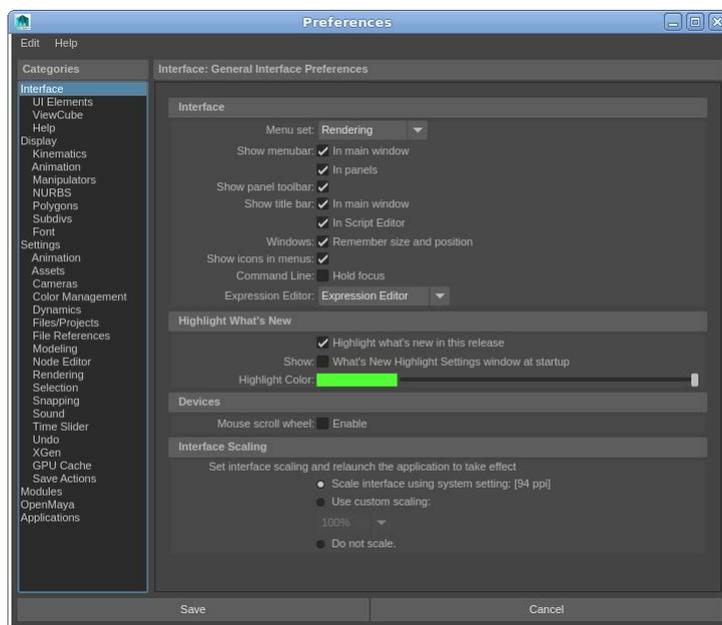


Рис. 2. Параметры масштабирования элементов интерфейса в диалоговом окне Preferences.

Реализованный в Maya 2009 градиентный фон окна проекций теперь вновь возвращен к однотонному цвету. При этом, в отличие от ранних версий, фон стал более темным, а глаза будут фокусироваться на основных объектах, с которыми вы работаете и, конечно же, на информации, выводимой с помощью Heads Up Display. При желании градиент вы можете вернуть.

Autodesk Maya 2016 поддерживает стандартные шрифты, это позволяет использовать шрифты типов OpenType, TrueType и Postscript на любой операционной системе.

Благодаря реорганизации и переработке многих пунктов меню, стало удобнее выполнять навигацию по многочисленным инструментам программы. А те элементы, которые ранее занимали персональные полки, были перенесены в меню и обзавелись своими иконками.

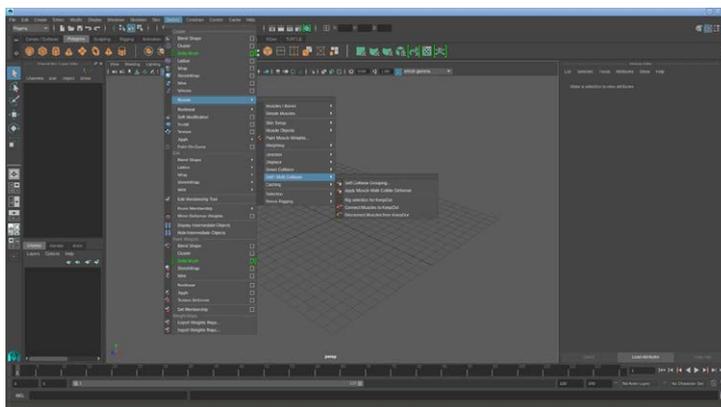


Рис. 3. Пример обновленного меню Rigging с перенесенными инструментами Maya Muscle

Одно из кардинальных обновлений получил редактор горячих клавиш — Hotkey Editor. Он перестал быть слишком «программистским» и стал более дружелюбен к пользователю. Во многом это стало возможным благодаря идеям, взятым из пакета Autodesk Softtimage.

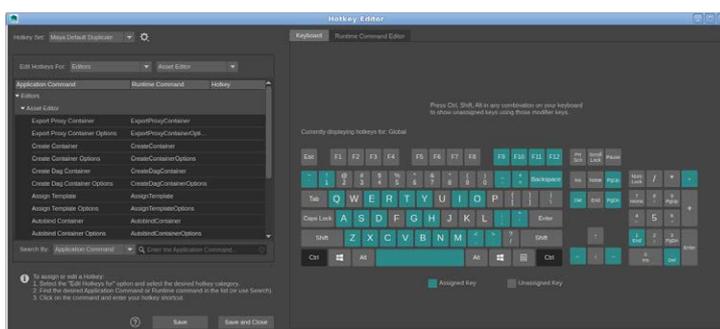


Рис. 4. Новый редактор горячих клавиш Hotkey Editor в Maya 2016

Благодаря наглядному представлению клавиатуры, стало гораздо легче ориентироваться, где расположены клавиши, и какие функции на них назначены. Благодаря списку с пунктами меню или инструментами программы вы можете выбрать тот или иной пункт и далее назначить или изменить комбинацию. Для более тонкой настройки клавиатурных комбинаций служит вкладка Runtime Command Editor, в которой с помощью MEL или Python вы можете связать свои инструменты или сценарии с горячими клавишами.

Новая версия Maya предоставила своим пользователям множество небольших, но долгожданных изменений и новинок в интерфейсе. Еще одной приятной мелочью можно назвать появление удобных кнопок для создания вкладок в таких редакторах как Script Editor и Node Editor, а также в Hypershade.

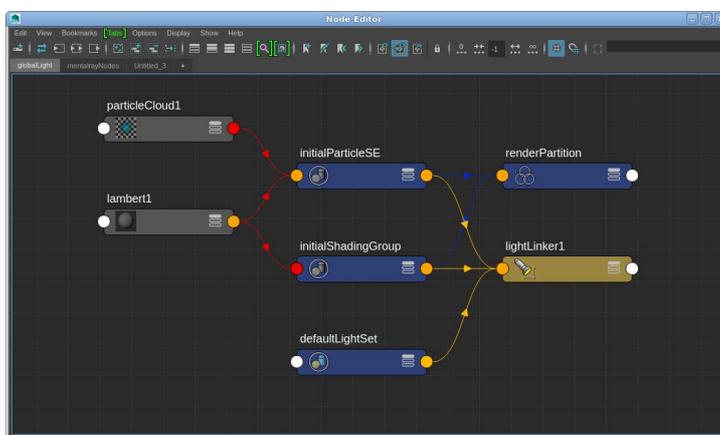


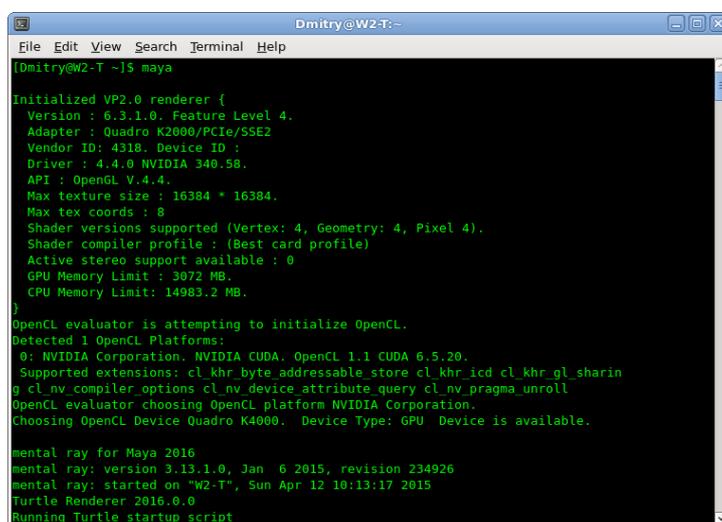
Рис. 5. Диалоговое окно редактора Node Editor с несколькими вкладками

Отдельного внимания заслуживают нововведения, относящиеся к графической подсистеме Maya 2016. На данный момент для отображения виртуального пространства и моделей в сцене используется движок Viewport 2.0, который разрабатывался на протяжении последних 4-х лет и потихоньку получал новые возможности. В 2016 версии разработчики продолжили его развитие и осуществили несколько важных изменений.

## Изменения в графическом ядре

Расширяя функционал и возможности инструментов, достаточно серьезным подспорьем в Maya ранних версий было то, что программа использовала устаревшую по современным меркам вторую версию API OpenGL 2.x. Это, конечно, хорошо, если у вас достаточно старая видеокарта, однако современные инструменты и возможности Maya не всегда способны

корректно обрабатываться на устаревшей версии OpenGL. Графическое ядро и движок визуализации Viewport 2.0 в 2016 версии Maya были полностью переведены на современную версию API OpenGL 4.x. Теперь при запуске Maya в диалоговом окне Output Window или окне Terminal (для ОС Linux и Mac OS X), вы можете увидеть, какую версию OpenGL использует Maya.



```

Dmitry@W2-T:~$ maya
Initialized VP2.0 renderer {
  Version : 6.3.1.0. Feature Level 4.
  Adapter : Quadro K2000/PCIe/SSE2
  Vendor ID: 4318. Device ID :
  Driver : 4.4.0 NVIDIA 340.58.
  API : OpenGL V.4.4.
  Max texture size : 16384 * 16384.
  Max tex coords : 8
  Shader versions supported (Vertex: 4, Geometry: 4, Pixel 4).
  Shader compiler profile : (Best card profile)
  Active stereo support available : 0
  GPU Memory Limit : 3072 MB.
  CPU Memory Limit: 14983.2 MB.
}
OpenCL evaluator is attempting to initialize OpenCL.
Detected 1 OpenCL Platforms:
0: NVIDIA Corporation. NVIDIA CUDA. OpenCL 1.1 CUDA 6.5.20.
Supported extensions: cl_khr_byte_addressable_store cl_khr_icd cl_khr_gl_sharing
cl_nv_compiler_options cl_nv_device_attribute_query cl_nv_pragma_unroll
OpenCL evaluator choosing OpenCL platform NVIDIA Corporation.
Choosing OpenCL Device Quadro K4000. Device Type: GPU Device is available.

mental ray for Maya 2016
mental ray: version 3.13.1.0, Jan 6 2015, revision 234926
mental ray: started on "W2-T", Sun Apr 12 10:13:17 2015
Turtle Renderer 2016.0.0
Running Turtle startup script

```

Рис. 6. Пример выводимой информации об используемых Viewport 2.0 возможностях графической подсистемы рабочей станции и версии API Open GL

Переход на новую версию OpenGL позволяет реализовать возможности современных графических API и позволяет использовать возможности инструментария ShaderFX без переключения Viewport 2.0 на DirectX. Но хочется заметить, что для поддержки всех возможностей движка визуализации Viewport 2.0 вам может потребоваться обновление графической подсистемы, особенно тех моделей GPU, которые были выпущены до появления API OpenGL 3.3 и 4.0 — примерно до 2009 года. Также для того, чтобы реализовать возможности новых шейдеров GLSL и Physically based shader, доступных в редакторе ShaderFX, можно переключить движок визуализации на OpenGL Core Profile.

Еще одним из важных изменений в новой версии Maya является оптимизация ядра программы и долгожданная реализация поддержки многопоточности.

## Изменения в производительности программы

Уже много раз обсуждалось, что с производительностью приложения что-то нужно делать, и поддержка современных процессоров с большим количеством ядер / потоков и поддержка графических процессоров с возможностями вычислений стали востребованы в мире CG. Шли годы и, наконец, свершилось. В отличие от предыдущих лет, в новой версии Maya разработчики уделили внимание не только новым инструментам, которые всегда на виду, но и внутренней работе программы. Конечно, это делается не за один год и, возможно, над оптимизацией множества различных элементов программы и ее ядра работали на протяжении нескольких лет, с более тесным взаимодействием между Autodesk и их партнерами / клиентами. Но новая версия значительно оптимизирована под многоядерные процессоры и получила мощный инструмент для мониторинга того, как программа использует возможности CPU в процессе вычислений. Это важное обновление будет крайне полезно специалистам по снаряжению (ригу / сетапу) цифровых персонажей и аниматоров. Давайте взглянем на изменения, которые были внесены в Autodesk Maya 2016.

## Повышение производительности с Evaluation Manager

Режимы Evaluation Manager (EM) определяют, как выполнять оценку сцены Maya, разделяя работу среди доступных вычислительных ресурсов CPU и GPU для увеличения производительности. Он работает в фоновом режиме, используя существующий механизм Maya для чернового распределения и конвертирует Directed Graph (DG) представление вашей сцены до Forward Evaluation Graph (FG). После того, как FG сформирован, черновое распределение отключается, и строится Evaluation Schedule (ES). ES оценивает узлы (ноды), находящиеся в сцене в правильном порядке. Таким образом, ваша сцена формирует тот же результат, как и с лежащим в основе «классическим» Directed Graph.

FG определяет зависимости между элементами сцены; если два узла (ноды) в сцене являются независимыми, они являются хорошими кандидатами для параллельной обработки на разных процессорах / потоках.

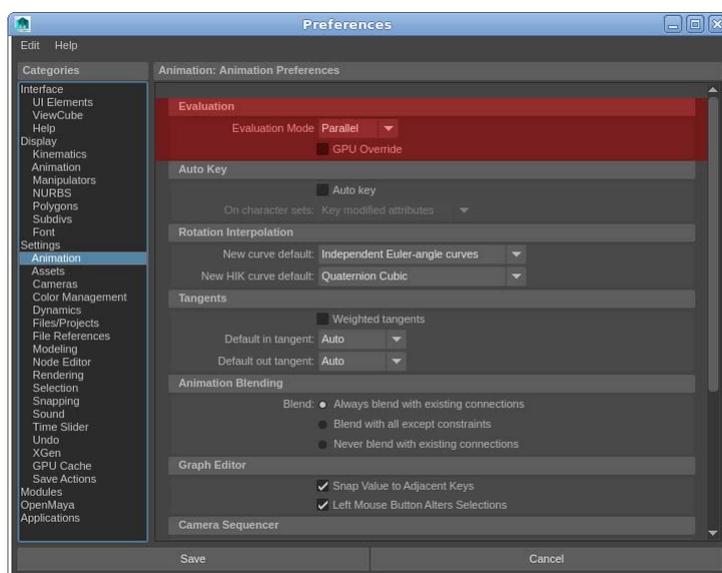


Рис. 7. Новая группа параметров Evaluation в диалоговом окне Preferences

Вы можете выбрать один из трех режимов работы Evaluation Manager:

- **DG** — Используется определение на основе Dependency Graph. Этот режим используется по умолчанию в предыдущих версиях Maya (до 2016).
- **Serial** — В данном режиме используется новый Evaluation Manager, но ограничивает определение на одно ядро (serial evaluation). Этот режим использовался по умолчанию перед Maya 2016.
- **Parallel** — данный режим реализует параллельный режим оценки и использует все доступные вычислительные ядра, чтобы оценить вашу сцену. Он используется по умолчанию в Maya 2016.

Параметр GPU Override представляет собой расширение возможностей режимов Evaluation Manager для ускорения деформаций, если они вычисляются в режимах Serial или Parallel. Если для геометрии в вашей сцене используются стандартные деформеры, это может дать выигрыш в производительности. Результаты могут варьироваться в зависимости от деформеров и плотности сетки геометрии в вашей сцене. Режим GPU Override работает только с Viewport 2.0.

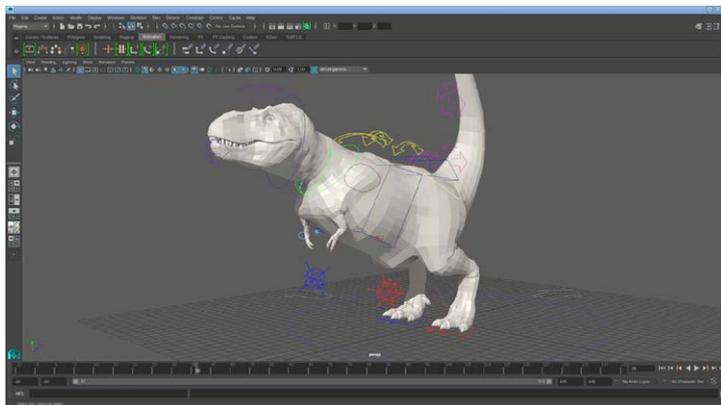


Рис. 8. Пример сцены с тиранозавром, используемой для тестирования работы режимов Evaluation

Сцена, созданная нашими друзьями Александром Кыштымвым aka Skif и Владом Константиновым aka Swordlord, является каноническим примером грамотного рига персонажа и адаптации его для работы аниматоров. Ролик с данным персонажем вы уже не однократно могли видеть в сети Интернет.

Если вы создаете риг или анимируете персонажа, рекомендуется активизировать новые методы отображения информации для Evaluation с помощью Heads Up Display. Также рекомендуется активизировать отображение частоты кадров Frame Rate, это позволит лучше анализировать изменение производительности. Для наглядности демонстрации было создано несколько скриншотов редактора Profiler Tool и System Monitor.

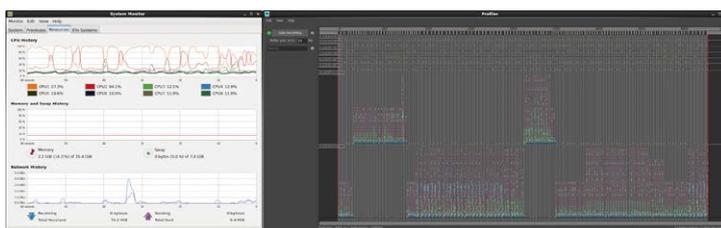


Рис. 9. Данные профилирования и загруженность процессора при использовании DG режима Evaluation

В режиме DG программа использует в основном только два ядра (потока) процессора для обработки узлов в сцене. Обратите внимание на то, что основные элементы, требующие вычислений, обрабатываются, просто набившись в последовательность, и никак не распределяются между доступными в процессоре ядрами. Соответственно на более сложных моделях и ригах такой подход был наименее производительным, и общая производительность снижалась просто катастрофически.

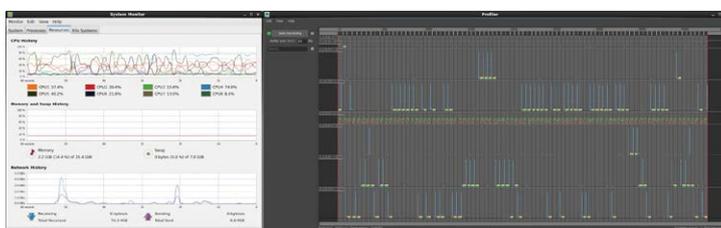


Рис. 10. Данные профилирования и загруженность процессора при использовании Serial режима Evaluation

Новый режим Serial работает иначе. Хотя он и адаптирован на последовательную обработку, вы можете заметить, что ядра процессора нагружены более равномерно, и каждый из них выполняет свои операции. График в графе System Monitor наглядно демонстрирует данный пример. Если же взглянуть на Profiler Tool, видно, что очень много однотипных и мелких операций были сосредоточены на одном ядре процессора, который и был нагружен более

полно.

А вот режим Parallel уже позволяет более полно распределять вычисления на каждом из ядер (потоков) вашего процессора. Когда он активизирован, программа старается распределить вычисления узлов и их действий между всеми доступными ядрами процессора. Это наглядно продемонстрировано в диалоговом окне System Monitor на иллюстрации ниже.

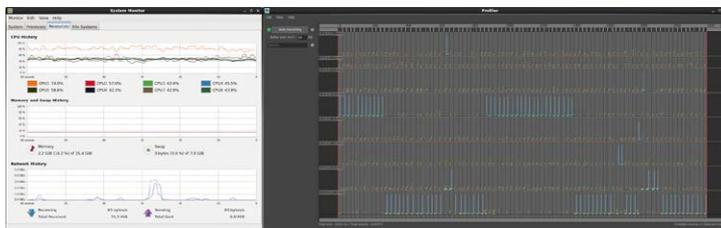


Рис. 11. Данные профилирования и загруженность процессора при использовании Parallel режима Evaluation

Обратите внимание на то, что новый режим Parallel старается распределить множество однотипных задач между несколькими ядрами, а те, что требуют простых и минимальных усилий просто распределены между двумя ядрами. Это можно заметить по голубым блокам в Profiler Tool, отвечающим за отображение процессов связанных с движком Viewport 2.0.

Ну, а как же используется GPU в процессе работы программы? Все очень просто – при запуске Maya определяет наличие в системе графического ускорителя и дает о нем сводную информацию. В рабочей станции, использованной для написания данной статьи, установлено два GPU — NVIDIA Quadro K2000 и K4000, причем второй используется в качестве со-ускорителя. В Terminal выводится следующая информация о графической подсистеме:

```

Initialized VP2.0 renderer { }
OpenCL evaluator is attempting to initialize OpenCL.
Detected 1 OpenCL Platforms:
0: NVIDIA Corporation. NVIDIA CUDA. OpenCL 1.1 CUDA 6.5.20.
Supported extensions: cl_khr_byte_addressable_store cl_khr_icd cl_khr_gl_sharing
cl_nv_compiler_options cl_nv_device_attribute_query cl_nv_pragma_unroll
OpenCL evaluator choosing OpenCL platform NVIDIA Corporation.
Choosing OpenCL Device Quadro K4000. Device Type: GPU Device is available.

```

Программа определила, что в системе есть OpenCL устройство — Quadro K4000, и для обработки Evaluation Modes будет использована именно она. Если активизировать параметр GPU Override, в видовом окне будет отображена информация о применении GPU и используемом для вычислений объеме памяти.

В зависимости от сложности рига и участвующих в вычислениях узлов (нод) нагрузка на GPU может варьироваться. В примере с тиранозавром GPU незначительно нагружался в процессе воспроизведения анимации и трансформаций, однако это не значит, что она практически не используется – загруженность составляла примерно от 4 до 7 процентов. Как вы можете заметить, новый подход к многопоточным вычислениям сулит светлое будущее новому витку в развитии Maya.

## Инструмент профилирования в Maya (Profiler Tool)

В программировании профилирование используется для анализа выполнения определенных блоков кода и функций и измерения затрачиваемого на их выполнение времени. Это

особенно актуально при работе с многопоточными приложениями и их разработкой. Maya является достаточно функциональной платформой и обладает разными инструментами, которые по-разному могут нагружать центральный процессор. Для выявления того, как используются возможности CPU, в Maya 2016 был реализован новый инструмент — Profiler Tool.

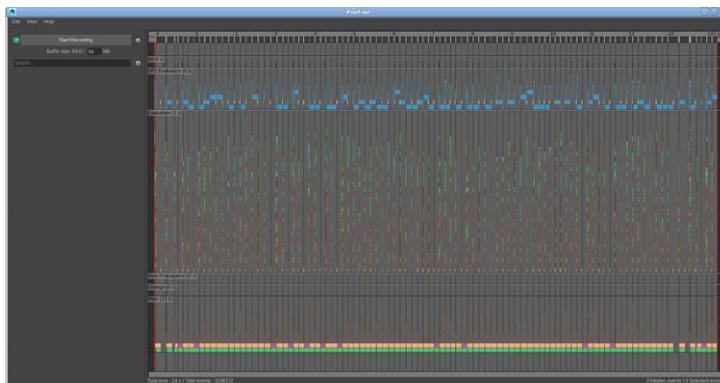


Рис. 12. Диалоговое окно редактора Profiler Tool с отображаемой записью профилирования записанной в процессе воспроизведения анимации

Интерфейс редактора профилирования достаточно прост. Все, что вам необходимо сделать – указать объем памяти, занимаемой информацией, и нажать кнопку Start Recording. Затем запустить анимацию и дождаться, пока профилировщик не закончит запись. А заканчивает он ее, как только достигнет заданного в поле Buffer Size объема буфера памяти.

Вы можете выбрать типы записываемой информации с помощью диалога Record/View Categories. На выбор вам предоставляется несколько типов данных, которые могут профилироваться.

Практически все современные технологии, доступные в Maya, поддаются профилированию и записи данных, полученных с помощью данного инструмента. Для поиска необходимого элемента и его отображения в графе профилировщика, можно воспользоваться полем Search или диалоговым окном Search Options. Если вы занимаетесь разработкой своих расширений для Autodesk Maya, инструмент профилирования поддерживает возможность расширения его функционала и внедрения новых категорий записей.

Визуально граф профилирования представлен несколькими режимами. Первый режим — **Category View**, который отображает все записи по категориям. Те категории, которые были выбраны в списке Record/View Categories, будут отображены в данном режиме.

Отметим заранее, что все привычные методы навигации в рабочем пространстве доступны и применяются в Profiler Tool. Следующий режим отображения информации — **CPU View**. Этот режим позволяет отслеживать то, как выбранные типы категорий используют возможности каждого из доступных в системе процессоров. Но не забывайте, в современном понимании процессором для программного обеспечения в первую очередь является ядро, а не сам полноценный физический процессор, установленный в рабочей станции на материнской плате. Каждый из обрабатываемых в определённый момент времени и на определенном процессоре элемент будет представлен в виде отдельного блока в линейке ядра, на котором он выполняется.

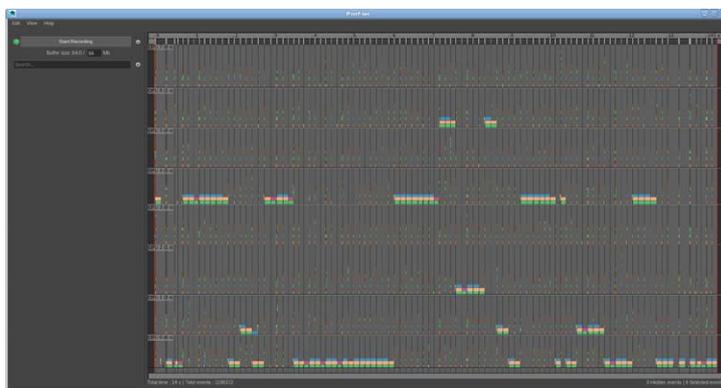


Рис. 13. Режим отображения CPU View

Третий режим — **Thread View**, отвечает за отображение данных на графе профилирования, распределяя ее по потокам.

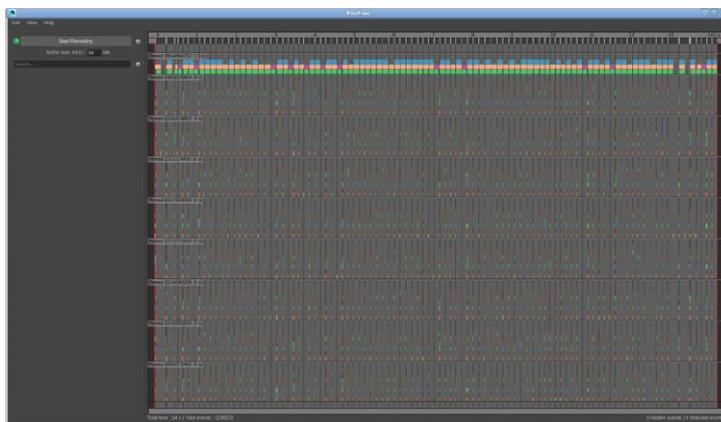


Рис. 14. Режим отображения Thread View

В данном режиме вы можете отслеживать, как используются потоки при выполнении той или иной операции. Здесь стоит отметить, что под операциями подразумевается действие какого-то определённого элемента сцены, например костей, графического ядра или системы Vifrost. Для программы операционная система выделяет потоки, в которых происходит выполнение вычислений и обработки данных.

Для того, чтобы узнать, сколько времени занимает отработка того или иного элемента в сцене, вы можете просто выделить один или сразу несколько блоков в рабочем пространстве окна Profiler Tool. Вся необходимая информация о выделенном блоке отображается внизу рабочей области Profiler Tool. Первой идет информация об имени и типе задачи, далее следует информация о типе события, продолжительность (миллисекунды или наносекунды), процессор (ядро / поток), и номер потока. Можно выделить сразу несколько блоков, и увидеть их общую продолжительность.

Помимо этого, каждый из выделенных элементов представляет объект или узел (ноду) в сцене и отображает ее в редакторе атрибутов или каналов. Это позволяет вам сразу внести изменения в свойства объекта и проанализировать их выполнение при последующем сборе данных с помощью Profiler Tool.

## Изменения в инструментах обмена данными

С выходом на рынок Maya LT индивидуальные разработчики игровых и интерактивных приложений получили ряд новых возможностей по интеграции с такими движками как Unity и Unreal Engine. В полноценной Maya 2016 данный функционал был также добавлен в

программу и получил новый редактор для настройки экспорта в игровые движки.

Версия Maya для Mac OS X и Windows в меню File имеет несколько новых команд, позволяющих выполнить экспорт модели или сцены в один из современных игровых движков. Maya поддерживает экспорт моделей в Unity и Unreal Engine, а так же получила новый инструмент Game Exporter.

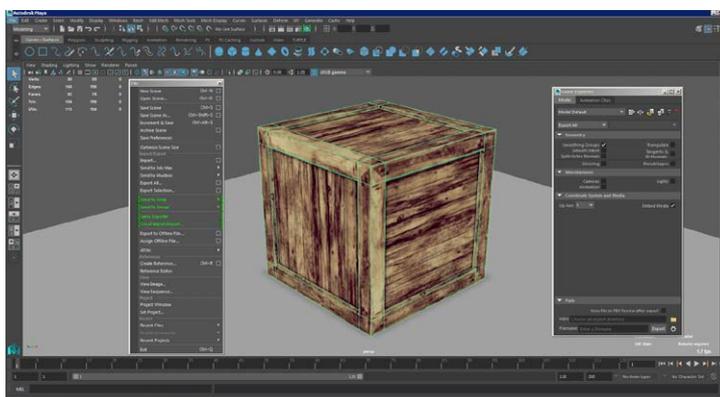


Рис. 15. Пример модели деревянного ящика и новые функции меню File и диалоговое окно Game Exporter

С помощью функции экспорта в Unity или в Unreal Engine и с помощью формата FBX вы можете экспортировать вашу сцену в виде assets для последующего применения в игровом движке.

Новый инструмент Game Exporter позволяет вам более тонко настроить сцену для экспорта в игровой движок. Его основная задача состоит в том, что бы предоставить удобный интерфейс для экспорта ключевых элементов, из которых может состоять модель и анимация игрового объекта.

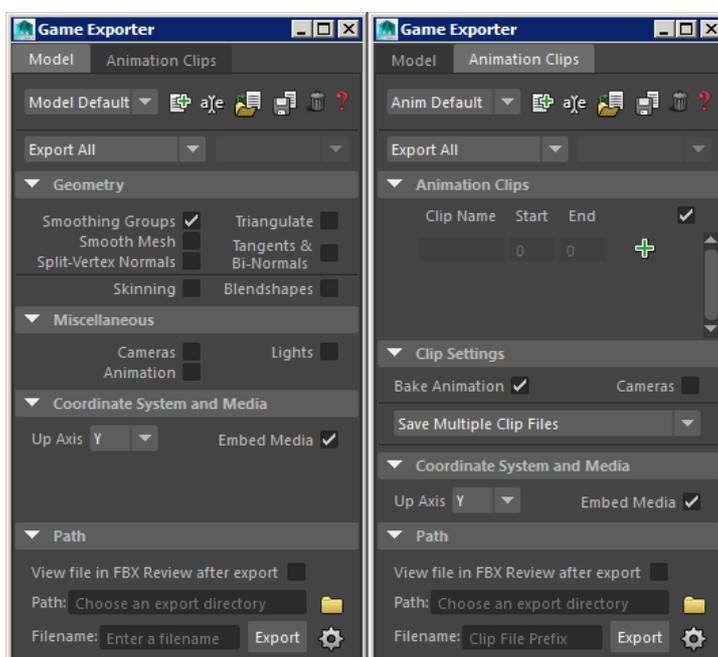


Рис. 16. Диалоговое окно Game Exporter

В современном мире интенсивно набирают обороты различные облачные сервисы. Компания Autodesk не стала исключением и уже не первый год разрабатывает целую группу облачных сервисов, объединенных единым именем Autodesk 360. Для использования облачных возможностей в Maya 2016 была добавлена целая группа инструментов под общим названием

Cloud Import / Export. Если у вас есть общая учетная запись для сервисов Autodesk, вы можете просто выполнить вход в ваш профиль сервиса Autodesk 360 и экспортировать сцену напрямую из Maya, определив ее имя и формат. Сам же сервис Autodesk 360 позволяет вам не только хранить файлы, но и организовать коллективную работу, распределив создаваемые файлы между разными пользователями. Также вы можете использовать систему комментирования файлов.

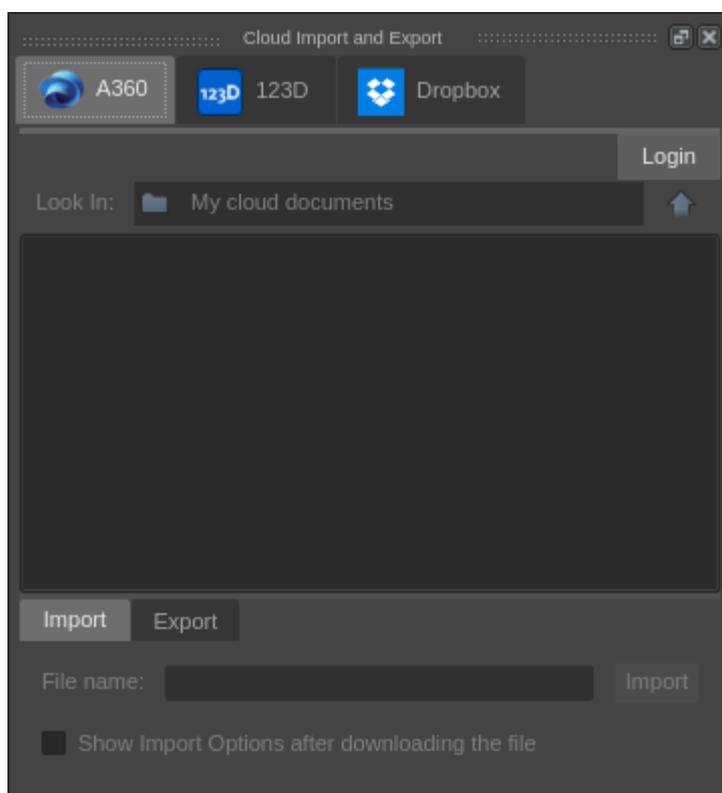


Рис. 17. Панель Cloud Import and Export

Помимо родных для продуктов Autodesk облачных сервисов, вы можете прибегнуть к использованию известного и популярного сервиса DropBox, который очень функционален в возможностях по управлению файлами и директориями, а также в организации совместной работы между несколькими пользователями.

## Изменения в инструментах моделирования и редактирования UV

Начиная с 2014 версии, в пакет Autodesk Maya начали внедрять новые инструменты для моделирования и создания UV разверток. В 2014 версии появился Modelling Toolkit, а в 2016 версии он стал еще более плотно интегрирован в Maya и заменил собой многие из устаревших и продублированных инструментов моделирования.

В новой версии Maya, в связи с изменением интерфейса, реализован немного иной подход к созданию объектов. Теперь каждый новый объект по умолчанию будет создаваться в центре сцены с координатами 0, 0, 0. Если это вам покажется неудобным, эту функцию можно отключить с помощью функции Interactive Creation. Это позволит создавать объект в любом месте сцены.

Знакомые многим пользователям Maya Marking Menus также претерпели косметические изменения. Теперь по умолчанию в них будут отображаться иконки, символизирующие тот или иной инструмент. Это позволит вам намного легче найти нужный инструмент и применить

его. Обновленные Marking Menus стали чуть больше в размере, а текст более читаемым. В остальном Marking Menus не претерпели кардинальных изменений. Инструменты настройки остались прежние, и вы спокойно можете их настроить под себя.

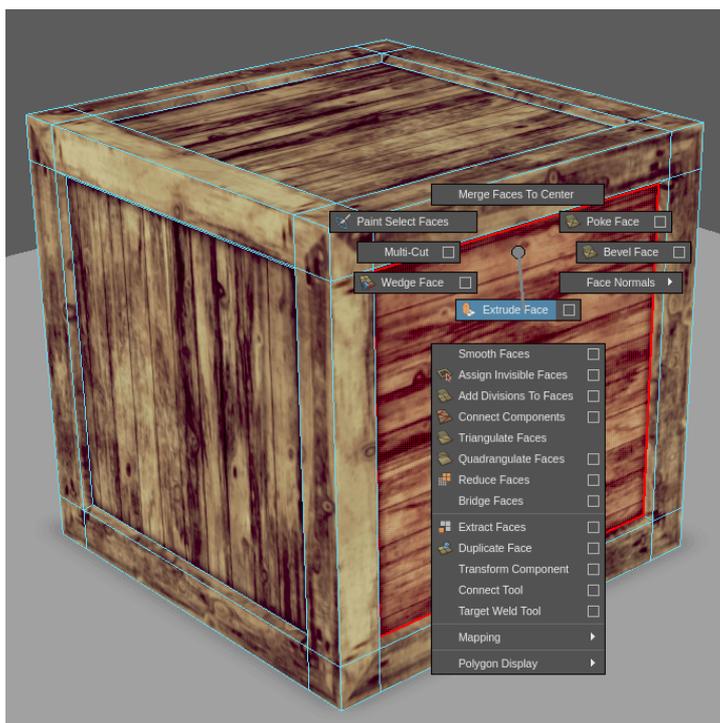


Рис. 18. Обновленное Marking Menu над объектом в сцене

Еще одно полезное нововведение Maya 2016 — отображение параметров инструментов моделирования прямо в видовом окне. Данная функция получила название In-View Editor и позволяет вам напрямую в видовом окне выполнить настройку того или иного инструмента. Ранее приходилось переходить к Channel / Layer Editor или Attribute Editor, а теперь все настройки можно выполнять прямо в окне проекций.

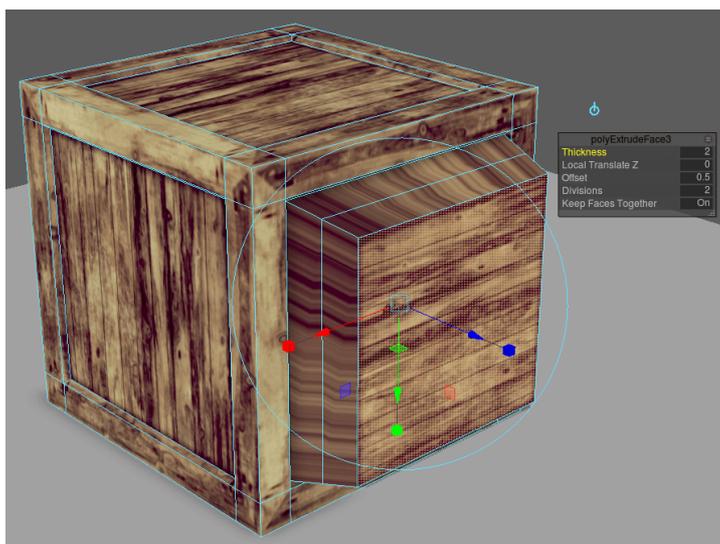


Рис. 19. Пример In-View Editor для инструмента Bevel

Обратите внимание на некоторые изменения в настройке инструментов трансформации (Move, Rotate, Scale) и определения положения точки Pivot. Первое, что вы заметите при открытии панели Tool Settings — изменения в интерфейсе настройки инструментов трансформации. Так были переработаны основные элементы в свитке Move (Rotate, Scale) Settings. Выбор ориентации осей теперь выполняется с помощью простого раскрывающегося

списка, а многие параметры из Modelling Toolkit теперь доступны для всех инструментов трансформаций.

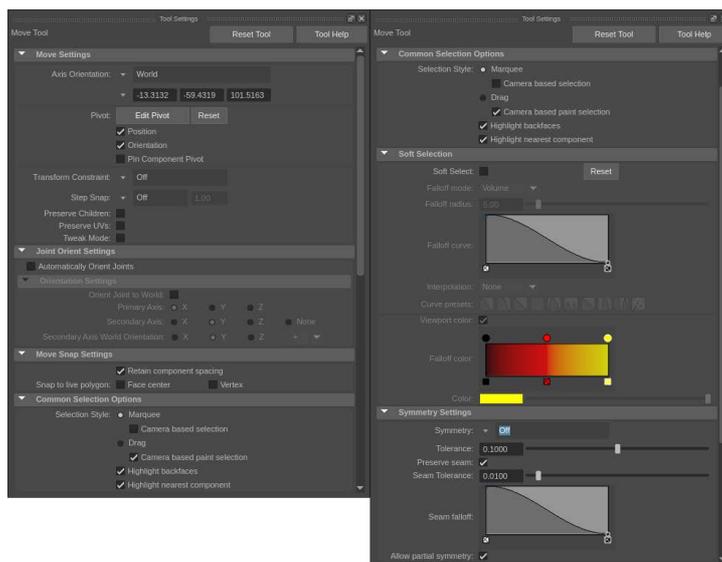


Рис. 20. Пример обновленных параметров для инструмента Move в Maya 2016

Здесь хочется заметить, что обновленные инструменты трансформаций теперь едины и не требуют переключения между МТК и стандартными инструментами Maya. Это позволило добиться большего удобства и устранить такую проблему как переключение между режимом МТК и стандартного режима трансформаций.

Еще одно значительное обновление получил инструмент определения положения точки Pivot. Учитывая, что МТК предоставлял свою собственную реализацию Pivot, в 2016 версии Maya, за счет объединения классических инструментов трансформации и МТК, Pivot получил ряд изменений. Вы можете спокойно определить его для вершины, ребра и грани. А также воспользоваться классическими инструментами для определения положения Pivot с привязкой к координатной сетке.

Рассмотрим подробнее основные изменения Modelling Toolkit в Maya 2016.

- **Модернизированные инструменты:** Некоторые инструменты Modelling Toolkit были удалены в пользу родных инструментов Maya. Когда вы выбираете Bridge, Bevel или Extrude в меню Edit Mesh, Modelling Toolkit, или в Marking Menu, будет использован один и тот же инструмент.

Это значительно облегчило меню программы и обеспечило более удобную навигацию по нему в процессе работы.

- **Встроенные Transform Constraints:** инструменты Move, Rotate и Scale теперь включают в себя параметры Transform Constraints, которые позволяют перемещать компоненты (Рис. 21. Пример вращения выделенных ребер полигональной модели с активным режимом Edge в Transform Constraint) вдоль ребра или поверхности, не влияя на первоначальную форму вашей геометрии. Реализованные в Modeling Toolkit Transform Constraints можно использовать со всеми инструментами трансформаций.

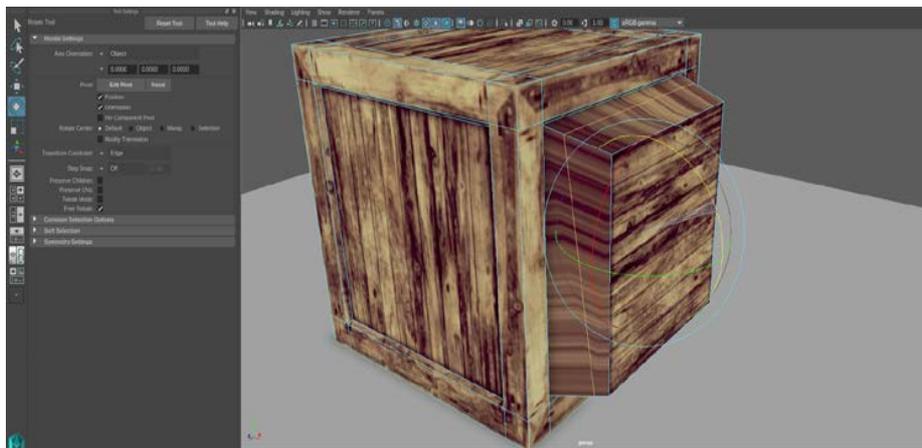


Рис. 21. Пример вращения выделенных ребер полигональной модели с активным режимом Edge в Transform Constraint

- **Встроенные Selection Constraints:** ограничители Angle, Border и Shell теперь могут быть использованы без активизации инструментария Modeling Toolkit. Эти ограничители могут быть выбраны из разворачивающегося меню Propagation в окне Polygon Selection Constraint (*Select => Use Constraints*). Были также добавлены New Edge Loop и Edge Ring параметры, позволяющие быстро просмотреть и выбрать циклы ребер в вашей модели.
- **Встроенный Soft Selection:** Управление плавным выделением в Modeling Toolkit теперь такое же, как и родной, для Maya Soft Selection, и влияет на инструменты выделения и трансформации Maya.
- **Настройки Modeling Toolkit:** параметры Handle Selection и Manipulator Visibility были добавлены в Manipulator preferences, а Quad Draw Tool Hotkey mappings теперь доступны в Modelling Preferences.

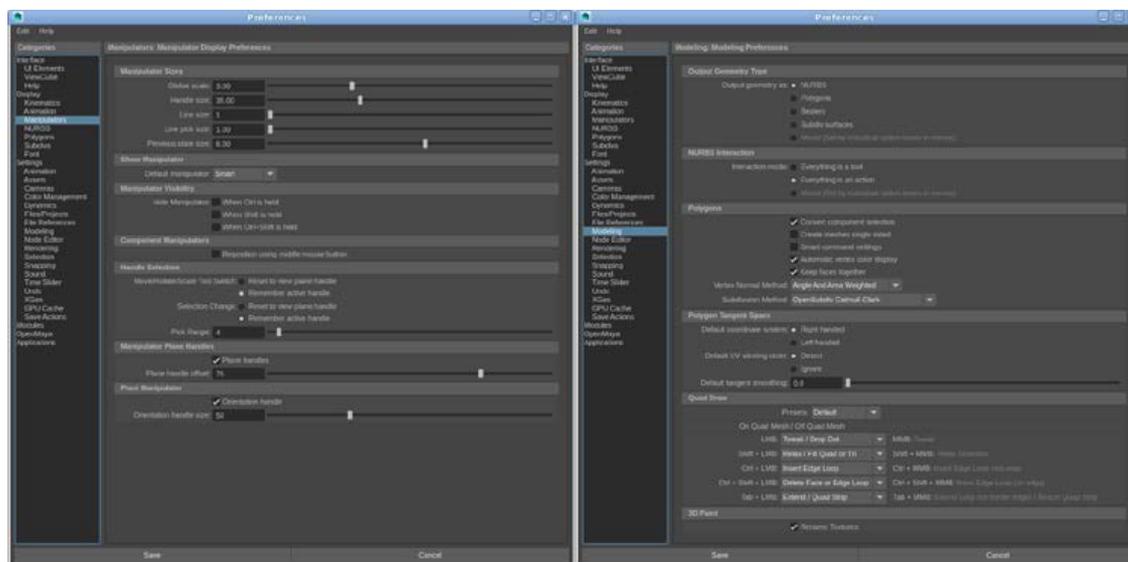


Рис. 22. Обновленные настройки MTK, расположенные в глобальных параметрах Maya, разделы Manipulators и Modelling

- **Интеграция Target Weld Tool:** Merge Edge Tool и Merge Vertex Tool были удалены, и параметры этих инструментов были добавлены к улучшенному Target Weld Tool, что делает его новым инструментом для объединения компонентов в Maya. Другие улучшения позволяют теперь легче делать выбор и предварительный просмотр операции объединения.

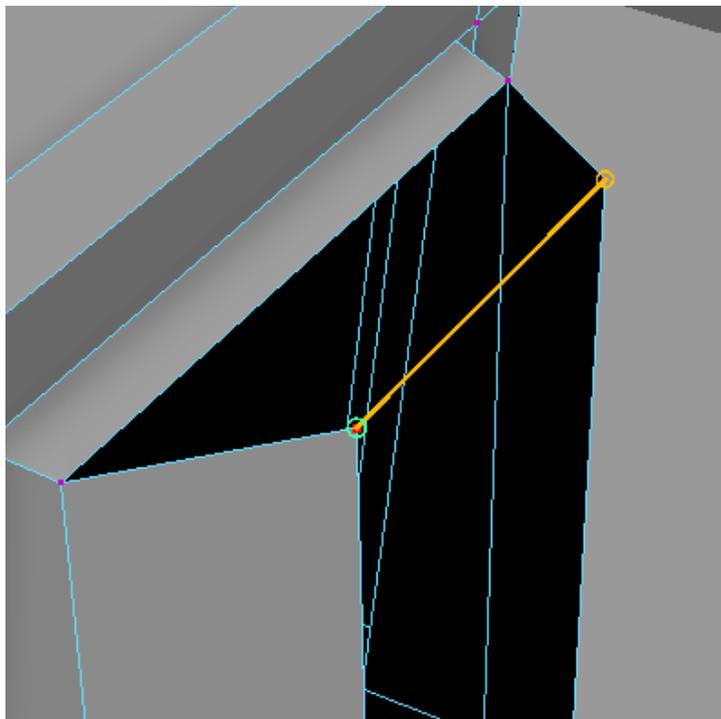


Рис. 23. Пример отображения линии между двумя связываемыми с помощью Target Weld Tool вершинами

- **Функция повторного выбора последнего используемого инструмента:** теперь вы можете использовать горячую клавишу [Y] для активизации многих из инструментов редактирования геометрии (Multi-Cut Tool, Quad Draw Tool, Connect Tool и Target Weld Tool) после их использования или переключения на другой инструмент.

Если вы часто используете инструмент Bevel, вам, возможно, будет приятно узнать, что в данном инструменте, наконец, исправили один досадный баг, когда на открытых участках (где нет граней), Bevel добавлял новые грани и пытался закрыть эти пустоты. В Maya 2016 Bevel работает гораздо более аккуратно и не создает лишних граней, которые могут помешать при последующей работе.

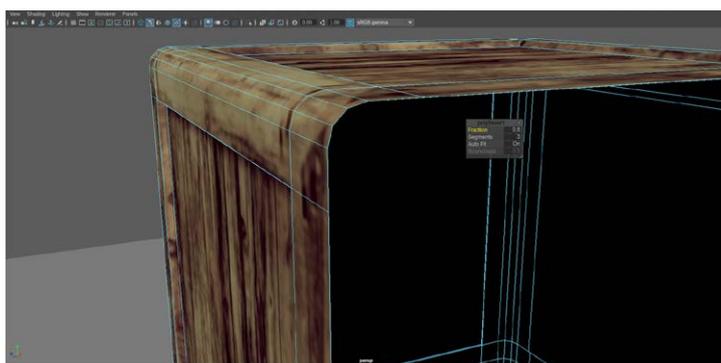


Рис. 24. Пример результата работы обновленного инструмента Bevel

## Скульптинг в Maya

Многие помнят, что в Maya давно реализованы достаточно мощные и функциональные инструменты кистей. В свое время в программе были реализованы достаточно интересные для своего времени инструменты для лепки. Спустя десятилетие разработчики решили обновить данную функциональность и обеспечить современных CG художников более современными решениями. Это послужило реализации целой линейки инструментов для цифрового

скульптинга прямо в самой Maya. По своей сути это унаследованная из Autodesk Mudbox технология для цифровой лепки. Если вы работаете с Mudbox, вам будут знакомы многие инструменты. Помимо этого, для реализации новых инструментов, разработчикам пришлось реализовать возможности движка Mudbox в Maya, благодаря чему стало возможным использовать геометрию с высокой детализацией.

Быстрый доступ к инструментам скульптинга можно получить с помощью новой полки Sculpting. Контроль каждого инструмента осуществляется с помощью редактора Tool Settings, в котором вы можете выполнить настройку кистей, выбрать изображение для формы и текстуры кисти, а также настроить спад и параметры пера планшета. Когда вы начинаете работу со скульптингом, Maya автоматически переключает движок Viewport 2.0 в режим Sculpting и скрывает отображение сетки геометрии аналогично Mudbox.

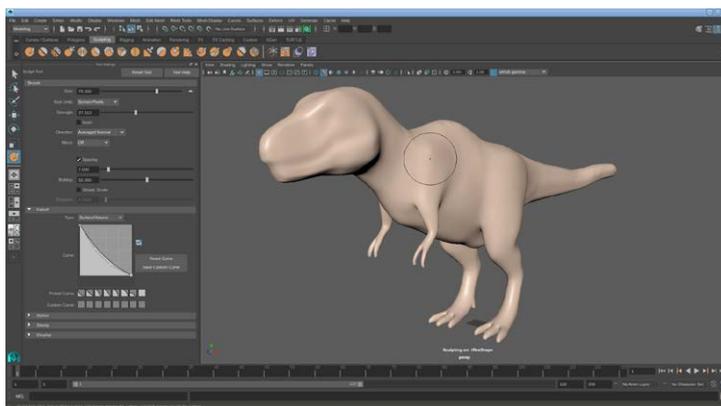


Рис. 25. Настройки инструмента скульптинга в Tool Settings и полигональная модель в режиме Sculpting

Отдельного внимания заслуживает и поддержка Blend Shapes. Вы можете спокойно использовать инструменты Sculpting для создания новых целей для Blend Shapes. Вы можете создать несколько отдельных форм Blend Shape и, настраивая их силу проявления, создать множество новых форм объекта. После чего вы можете использовать запекание текстурных карт, реализованное с помощью таких движков визуализации как Maya Turtle или mental ray for Maya. Это позволит созданную с помощью скульптинга модель впоследствии воссоздать с помощью карт смещения (displacement maps) и карт рельефности (bump maps).

Как видите, новая Maya 2016 избавилась от ряда дубликатов инструментов моделирования, разбивки между несколькими режимами работы и получила достаточно унифицированный процесс моделирования, который может понравиться многим художникам, предпочитающих классический подход к работе. А инструменты цифровой лепки, претерпели достаточно серьезное обновление и предоставляют художникам больше свободы и сосредоточены в едином интерфейсе.

## Изменения в редактировании UV координат в Maya

Одно из важных направлений, которое разработчики интенсивно развивают в последних версиях Maya — улучшение инструментов редактирования UV. Не секрет, что разработчики начали внедрение инструментов Unfold3D, и новая версия Maya не стала исключением и получила ряд важных нововведений. Редактор UV претерпел небольшие изменения в интерфейсе. На основную панель редактора были добавлены новые функциональные кнопки, представляющих 8 новых инструментов для редактирования UV разверток. Практически все эти инструменты основаны на технологиях Unfold3D и могут быть знакомы многим пользователям данного решения.

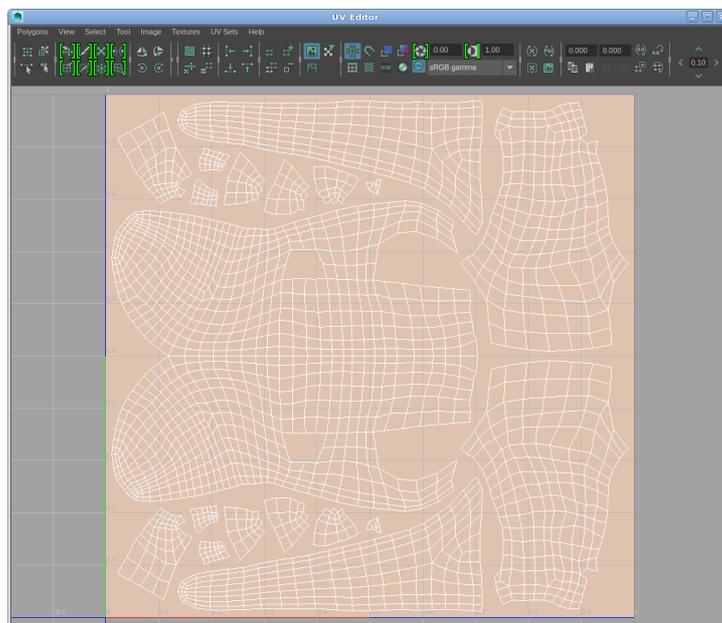


Рис. 26. Обновленный диалог UV Editor с новыми функциями (выделены зелеными скобками)

Так как в новой версии Maya был внедрен новый механизм управления цветом, который позволяет использовать единые настройки цвета, как в виртуальном пространстве, так и в визуализируемом изображении, редактор UV также получил поддержку возможностей данной технологии. Теперь вы можете включить или отключить Color Management и выбрать необходимый профиль цвета в соответствующем раскрывающемся списке.

В двух основных меню диалогового окна UV Editor так же были добавлены новые инструменты, которые отчасти дублируют инструменты с главной панели, а некоторые выполняют специальные функции, но не реализованы в панели инструментов. Новые инструменты для редактирования UV разверток основаны на работе с кистями, определяющими радиус и силу воздействия. Это удобно, если вы редактируете UV развертки для геометрии с плотной сеткой. Все основные параметры новых инструментов редактирования UV можно настроить в панели Tool Settings.

Рассмотрим назначение новых инструментов для редактирования UV координат. Мы вкратце познакомимся с настройками и действиями каждого из них. Здесь я больше дам краткое описание их функций:

- Инструмент **Unfold UV Tool** позволяет вам создавать развертку UV координат с помощью простого перемещения кистью по области UV координат. Настроив кисть и итерации, алгоритм развертки будет обрабатывать UV координаты и максимально оптимизировать их положение в двумерном пространстве.
- Инструмент **Cut UV Tool** предоставляет вам возможность выполнять разрезание UV ребер и разделения UV координат на отдельные наборы (Shell). Настроив радиус кисти, вы определяете диапазон, при котором ребра, попадающие в область кисти, будут разделены. А настройка дистанции определяет расстояние, на которое будут разведены два новых UV ребра.
- Инструмент **Grab UV Tool** позволяет выполнять перемещение UV развертки вдоль осей U и V. Поддерживается как перемещение по отдельным осям, так и по двум осям сразу. При выборе функции Twist UV развертка будет слегка поворачиваться, закручиваясь вокруг центра кисти.
- Инструмент **Pinch UV Tool** позволяет вам сконцентрировать UV координаты ближе к центру кисти. Это удобно, если у вас достаточно большое расстояние между элементами UV развертки, и вам необходимо сблизить их к центру в одной точке.

- Инструмент **Optimize UV Tool** позволяет оптимизировать положение UV координат в пределах области определяемой радиусом кисти данного инструмента.
- Инструмент **Sew UV Tool** выполняет функцию объединения элементов UV развертки. Перемещая кисть вдоль ребер, они будут сшиты. Можно сшивать UV развертки используя функцию Edge Loop. Для этого просто кликните два раза по ребру, и алгоритм Sew UV Tool автоматически замкнёт петлю ребер.
- Инструмент **Freeze UV Tool** позволяет вам зафиксировать желаемые UV элементы, чтобы они не подвергались воздействию со стороны других инструментов редактирования UV.
- Последний инструмент с главной панели — **Pull UV Tool**. Данный инструмент позволяет вам потянуть элементы UV по направлению штриха кисти.

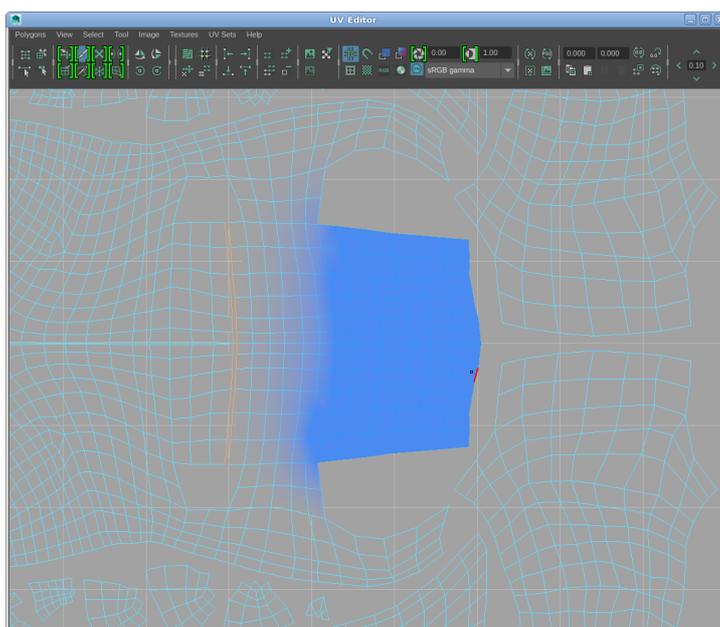


Рис. 27. Пример действия инструмента Freeze UV Tool для области UV развертки трехмерной модели

Одна из функций нового UV Editor — **Pin UV's**. Она будет достаточно полезна, когда вам требуется сконцентрировать усилия на определённых областях UV развертки, но при этом не воздействовать на другие области. Здесь хочется заметить, что в отличие от инструмента Freeze UV Tool, инструмент Pin UV's работает не по принципу кисти, а просто фиксирует выделенные вами UV вершины или выделенные грани.

Многие из нововведений Maya 2016, посвященные редактированию UV координат, придется по вкусу художникам, создающим органические модели, когда требуется создать достаточно детальную и проработанную развертку для цифрового персонажа и учесть воздействие на нее со стороны анимации и деформаторов.

## Улучшения в OpenSubdiv

Появившаяся в Maya 2015 технология OpenSubdiv, разрабатываемая анимационной студией Pixar, в новой версии Maya 2016 получила две новых возможности.

- **Метод Adaptive subdivision:** новый метод подразделения поверхностей OpenSubdiv Catmull-Clark Adaptive Subdivision использует GPU для генерации геометрии с высоким разрешением, которая может визуализироваться с высокой производительностью аппаратного движка визуализации, без влияния на производительность вашей сцены. Метод Adaptive Subdivision поддерживает высокие уровни тесселяции и корректирует тесселяцию, основанную на позиции камеры, представляя вашу геометрию сглаженной в зависимости от того, находится она ближе к камере или далеко от нее. Новый

OpenSubdiv Cutmull-Clark Adaptive поддерживается только на платформах Windows и Linux когда используется OpenGL 4 и DirectX 11 совместимые графические ускорители.

- **Поддержка UV Tiling:** активизируйте данную функцию в параметрах OpenSubdiv для загрузки и отображения tiled textures в вашей сцене.

## Изменения в инструментах анимации и визуализации

Как известно Maya очень популярна среди специалистов компьютерной анимации, а множество разработчиков создают самые разнообразные независимые решения на основе сценариев или API. Еще одно важное направление — визуализация. Как вы прекрасно знаете, с Maya отлично совместимы многие production визуализаторы, такие как mental ray, V-Ray, RenderMan, 3delight, Arnold и другие. За счет открытой архитектуры формата данных и представления множества элементов сцены Maya, любой движок визуализации может быть очень хорошо адаптирован и оптимизирован под ее возможности. В Maya 2016 появились новые инструменты для управления цветом, способные корректно представлять цвет как в окнах проекций, так и на визуализируемом с помощью аппаратного или программного визуализатора изображении. На данный момент, mental ray for Maya претерпевает множество изменений и это требует нового подхода к разработке процесса освещения и шейдинга в сцене, но при этом нельзя допустить, что данные из предыдущих сцен будут некорректно обрабатываться в новой версии.

В самом начале мы говорили о том, что в Maya 2016 значительно повышена производительность программы за счет нового Evaluation Manager. Это было сделано в первую очередь для увеличения производительности работы аниматоров, которые давно ожидали поддержки многопоточности и новейших процессоров. Помимо Evaluation Manager в Maya 2016 для оптимизации вычислений и нагрузки в процессе воспроизведения анимации и работы с ней, был введен дополнительный параметр, отвечающий за включение и исключение узла из вычислений Evaluation Manager.

## Исключение узлов (nodes) из обработки Evaluation Manager

Новое состояние узла (node behavior) Frozen было создано для того, чтобы вы смогли временно отключать обработку проблемных узлов в процессе работы Evaluation Manager. Часто те узлы, которые являются проблематичными для Evaluation Manager, обеспечивают замедленное воспроизведение анимации, но не являются по сути необходимыми для сцены. Их отключение может повысить производительность.

Для определения узлов, которые вызывают снижение производительности, мы рекомендуем выполнить анализ сцены с помощью доступных инструментов профилирования — с помощью Profiler Tool и DG Profiler.

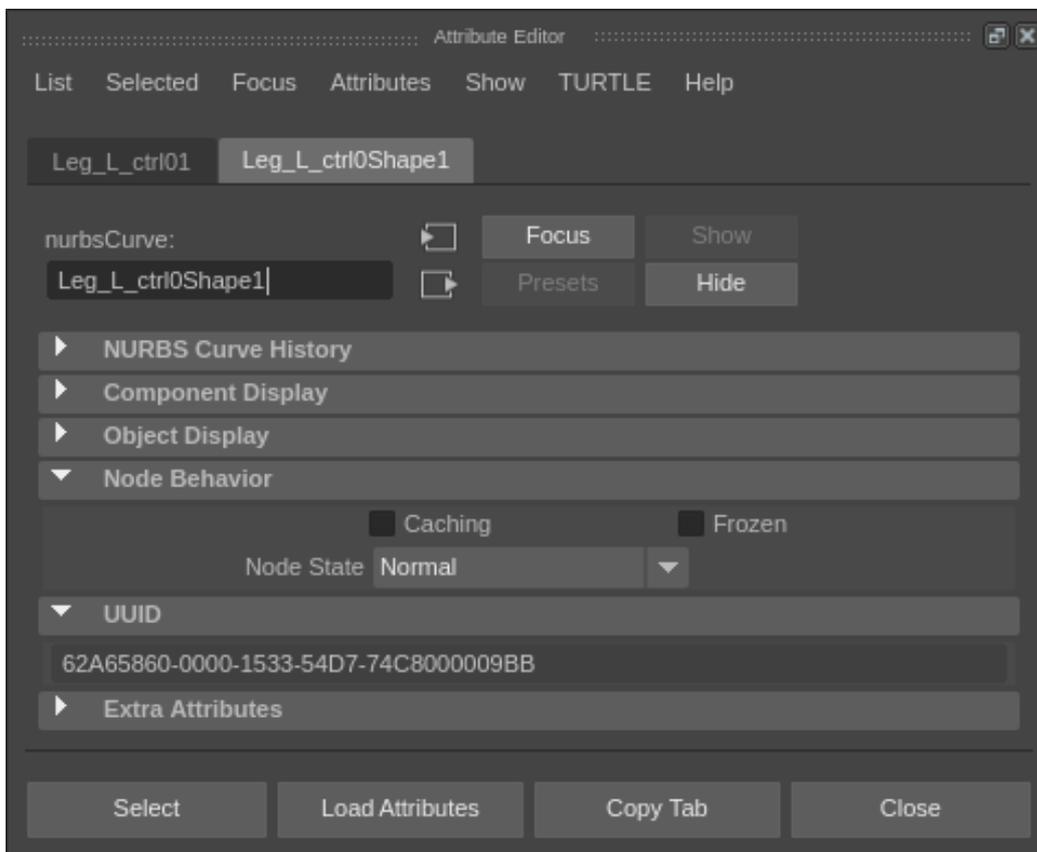


Рис. 28. Новые атрибуты для узлов. Свитки Node Behavior и UUID

Обратите внимание на еще один новый свиток. Свиток UUID отвечает за отображение универсального уникального идентификатора для узла (Universally Unique Identifier). Данная функция была специально добавлена для специалистов, кто занимается разработкой различных расширений и желающих плотнее взаимодействовать с узлами через API.

## Улучшения в Motion Trails

Инструментарий Motion Trails, используемый в Maya для анализа движения объектов в сцене, в 2016 версии получил несколько новых возможностей. Теперь он отображает анимацию до и после текущего кадра, как анимированный объект перемещается вдоль пути движения с отображаемой синхронизацией кадров (Show Frame Timing). Отслеживайте, что существует анимация до и после текущего кадра с помощью функции Show Current Frame. Изолируйте эффект относительного движения объекта ко всей анимации с опцией Anchor Transform, это будет полезно, когда нужно изолировать действие одного преобразования по отношению к движению всего снаряжения (rig).

## Обновление редактора Blend Shapes

Редактор Blend Shapes претерпел хоть и незначительные изменения, но позволяет теперь работать с системой скульптинга в Maya. В первой части обзора вы видели на одном из скриншотов, что я использовал Blend Shapes для создания новых целей, а сами цели были сформированы с помощью инструментов Sculpting.

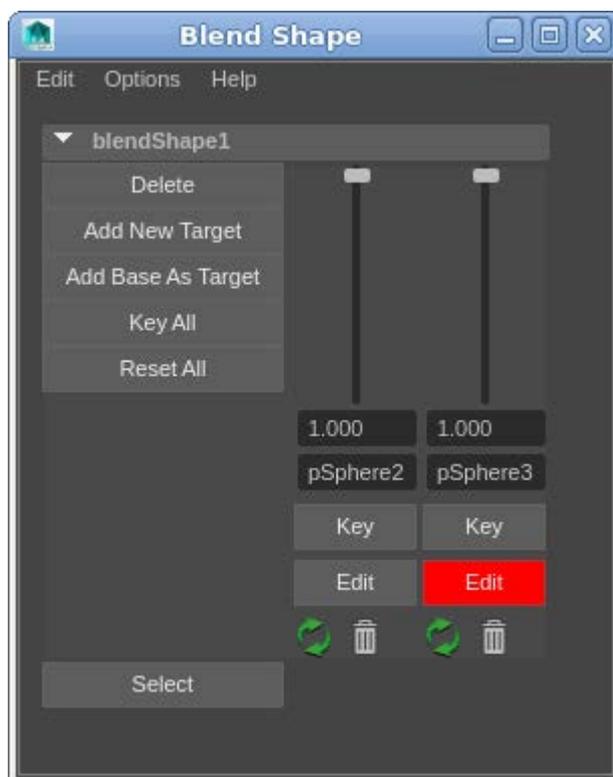


Рис. 29. Обновленный интерфейс редактора Blend Shapes

В редактор были добавлены несколько новых функций:

- **Add New Target** — позволяет вам создавать новые цели, на основе оригинальной формы.
- **Edit** — позволяет вам активизировать режим, где вы можете применять трансформации и скульптинг для создания новой цели.
- **Rebuild Blend Target** — позволяет вам перестроить вашу цель Blend Shape после редактирования.
- **Remove target (trash can icon)** — позволяет вам удалить цель из узла Blend Shape.

## Поддержка выделения ребер и граней деформерами

Теперь вы можете добавлять деформеры (deformers) к выделенным ребрам и граням. Maya автоматически преобразует ребра и грани к вершинам, когда вы создаете деформер, который поддерживает полигональные объекты.

В инструментарии для анимации нет значительных изменений по сравнению с рассмотренной выше производительностью программы. Некоторые из них могут быть вам полезны, и использованы совместно с новыми инструментами моделирования.

## Новые возможности инструментов визуализации

Начиная с 2014 версии Autodesk Maya начала получать ряд важных изменений в инструментах для визуализации. Так, пользователи получили новые библиотеки шейдеров для mental ray, новый редактор ShaderFX для разработки аппаратных шейдеров, новую систему управления цветом — Color Management. А новая Autodesk Maya 2016 получила, пожалуй, самые долгожданные новинки в инструментах связанных с визуализацией.

## Система управления цветом Color Management

Новая система управления цветом появилась в Autodesk Maya 2015 Extension 1 и разрабатывалась на протяжении двух лет. В версии 2015 Extension 1 была реализована первая версия новой системы управления цветом, которая была переходной от той, которая использовалась в Maya 2011 - 2015, к новой, которая реализована в Maya 2016. Основная задача, которую реализовывали разработчики Maya и подразделения визуализации — унифицировать процесс работы с цветом между множеством самых разнообразных приложений и инструментов. Так, вы знаете, что визуализацию лучше выполнять в линейном цветовом пространстве, а сохранять результат множества проходов и beauty pass так же в линейном формате, таком как OpenEXR. Такие инструменты для композитинга, как Autodesk Smoke, Autodesk Flame Premium, The Foundry NUKE (NUKEX и NUKE STUDIO), а также Blackmagic Fusion, полноценно поддерживают линейные форматы изображений и умеют их корректно преобразовывать в пространство sRGB или другое, которое вы используете в свой работе. Еще один момент — отображение текстур в видовых окнах проекций и на итоговой визуализации. Теперь вы можете выбрать необходимые настройки цветовых профилей как для Maya Viewports, так и для mental ray for Maya и других визуализаторов, поддерживающих новый механизм.



Рис. 30. Пример применения новой системы управления цветом в Maya 2016

На рисунке выше приведен пример сцены, в которой цветовое пространство и цвета текстур определены с помощью новой системы Color Management. Если вы присмотритесь внимательнее, то заметите, что текстуры в окне проекции и на итоговом, визуализированном с помощью mental ray for Maya изображении практически схожи. По сути, вы можете заранее спрогнозировать, как поведет себя цвет текстурной карты еще на этапе работы с окнами проекций, а не на этапе тестового процесса программной визуализации.

На панели инструментов редактора Render View и на панели инструментов видового окна проекции добавлены несколько новых параметров. Первый, в виде кнопки On/Off, позволяет включить или отключить систему управления цветом для текущего видового окна или для визуализируемого изображения. Второй — раскрывающийся список, с доступными цветовыми пространствами.

Еще одно важное нововведение в новой системе управления цветом — поддержка корректного отображения Floating Point изображений в видовых окнах проекций. Ранее корректировать HDR изображения приходилось с помощью разных ухищрений, но сейчас разработчики предоставили достаточно доступный и простой инструментарий, где вы можете просто выбрать нужный цветовой профиль и корректно отобразить HDR текстуры прямо в видовом окне проекции.

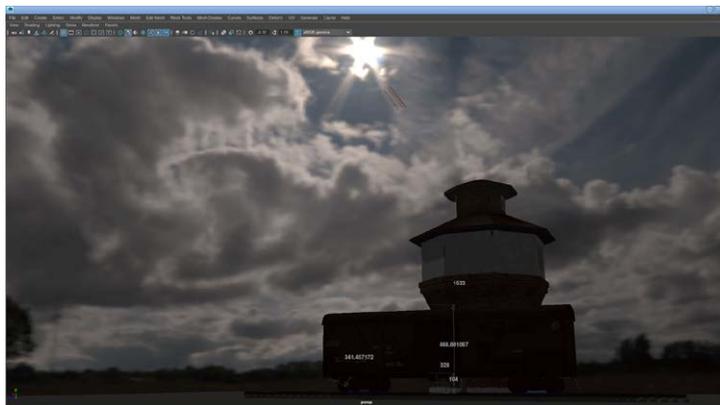


Рис. 31. Пример визуализации сцены в окне проекции с применением HDR текстуры для окружения (mental ray IBL light) и настройка Viewport 2.0 для обработки Floating Point изображений. Экспозиция в окне проекции была скорректирована (сделано темнее)

Параметр Color Profile, присущий текстурным картам, претерпел небольшие изменения. Теперь нет дополнительной кнопки Color Profile, которая была ранее, она заменена на доступные в списке Color Profile профили. Если сцена создана в Maya предыдущих версий, Maya 2016 автоматически оптимизирует данный атрибут и преобразует их в профиль sRGB.

Помимо представления классических моделей цветовых профилей, Autodesk Maya 2016 поддерживает стандарт OpenColorIO (OCIO), разрабатываемый студией Sony Pictures Imageworks и успешно применяемый в производстве современных фильмов и анимации. Стандарт OCIO также поддерживается современными решениями для композитинга, такими как NUKE от компании The Foundry, поэтому теперь вы можете смело унифицировать рабочий процесс как в самой Maya и движке визуализации, так и в решении для композитинга и пост-обработки.

Еще одним из преимуществ новой системы управления цветом в Maya является удобство сохранения ее параметров. Все настройки сохраняются в файле XML, который может быть отредактирован в любом простом текстовом редакторе, а также может быть просмотрен в обычном браузере, например Firefox.

Сам же файл конфигурации OCIO также может быть отредактирован в текстовом редакторе для совместимости с вашим рабочим процессом.

Если в своей работе вы используете несколько различных форматов изображений с различной битностью, вы можете настроить Color Management System на то, чтобы она автоматически применяла к ним необходимые профили цвета. Это можно выполнить в глобальных настройках программы, в разделе Color Management. Группа параметров Input Color Space Rules позволяет вам настроить правила для импортируемых изображений и применяемых к ним трансформаций цвета.

С внедрением новой системы управления цветом — Color Management, разработчики уделили внимание и выбору цвета. Инструмент Color Picker также получил обновление и теперь поддерживает преобразование цвета из sRGB пространства в Linear. При использовании пипетки (Eyedropper) и, если активизирована система Color Management, вы сможете получить корректные значения цвета, взятого из любого источника. Например, из картинки в web-браузере.

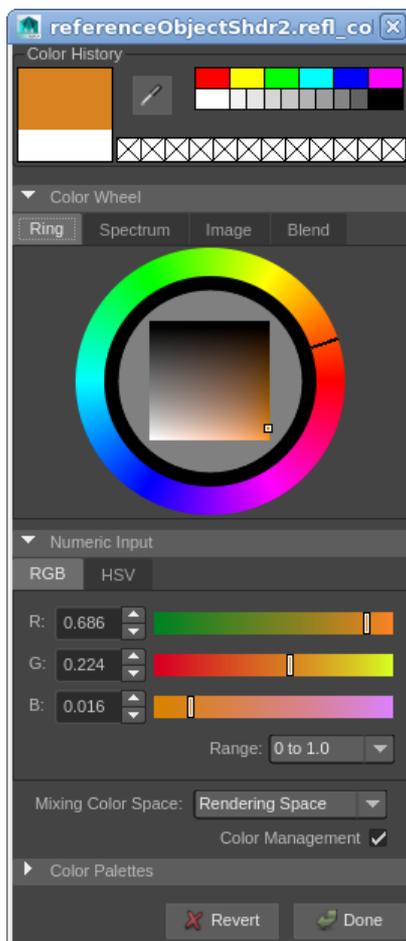


Рис. 32. Обновленный Color Picker в Maya 2016.

## Обновление редактора Hypershade (Lookdev Editor)

Одно из самых долгожданных изменений в новой Autodesk Maya 2016 — полностью переработанный редактор Hypershade. Команда разработчиков, отвечающая за инструменты визуализации, за последний год проделала огромную работу, и реализовала многие пожелания пользователей в отношении редактора Hypershade.

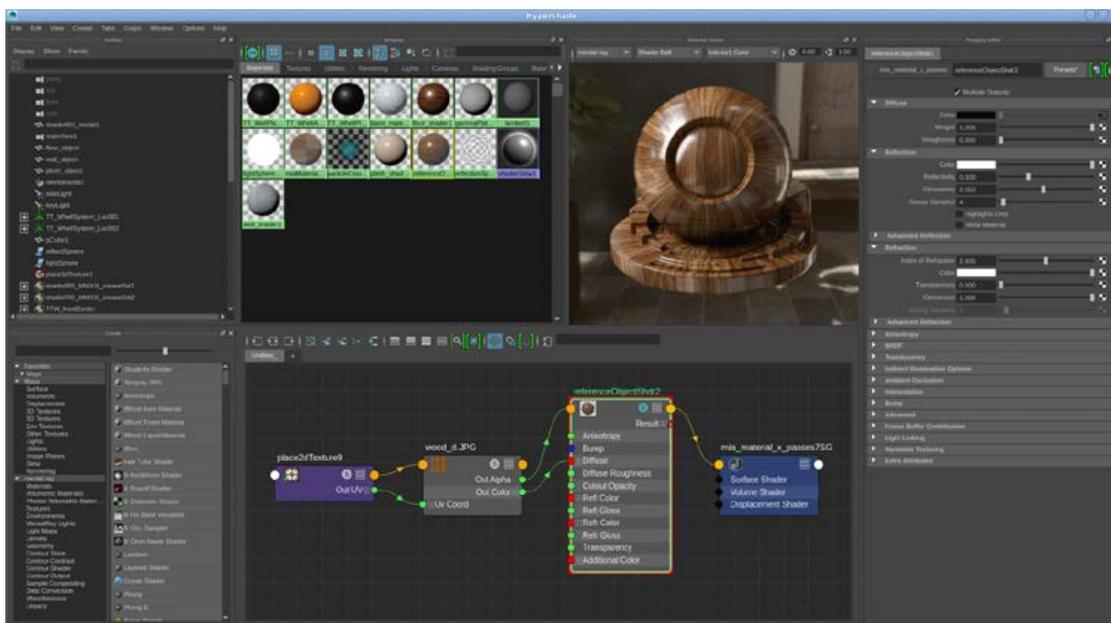


Рис.33. Обновленный редактор Hypershade (Lookdev Editor)

Хотя название редактора Hypershade осталось без изменений, но разработчики для себя предпочли дать ему новое имя и назвали его по-современному – Lookdev Editor. Подразумевая его применение в процессах создания материалов, освещения сцены, интерактивной визуализации и других задачах процесса подготовки к финальной визуализации.

Новый редактор Hypershade теперь представляет собой модульное окно, в котором необходимые элементы могут быть отсоединены от него и использованы на другом мониторе или просто скрыты. Так как процесс работы подразумевает минимизацию переходов между диалоговыми окнами, в Hypershade добавили новую панель — Property Editor, которая представляет атрибуты для выделенного узла графа шейдеров. Панель Create/Bins также была разделена. Теперь вы можете их расположить в различных областях окна Hypershade и не тратить время на лишние переключения. Панель Browser содержит вкладки, в которых представлены основные элементы сцены, отвечающие за визуализацию: шейдеры материалов, текстуры, источники света, группы затенения и другие категории узлов. Основную рабочую область, в которой вы объединяете узлы между собой и просматриваете граф шейдеров, было решено заменить современным редактором на основе Node Editor. Редактор Node Editor в новой версии также претерпел некоторые изменения, в первую очередь — визуальное представление узлов и связей между ними.

Представление узлов стало более читабельным, а также стало легче отслеживать связи между узлами. Помимо привычных инструментов Hypershade, вы теперь можете использовать в рабочем окружении Hypershade такие инструменты Maya, как Render View, Outliner, Viewport и другие.

Сами узлы в графе шейдеров претерпели несколько функциональных изменений. Если необходимо сосредоточиться на работе с определенным узлом, вы можете использовать новую функцию Solo (кнопочка с буквой «S»), если она активна, а в панели Material Preview будет выполняться визуализация только данного узла. Также усовершенствовали работу с поиском необходимых атрибутов и персонализированными наборами атрибутов. Теперь механизм поиска работает значительно быстрее и может существенно помочь в поиске необходимых атрибутов узла в процессе работы.

Если подвести итог данного раздела, я думаю, многие пользователи по достоинству оценят новые возможности редактора Hypershade и будут их использовать в своей работе. Помимо этого, плотное внедрение возможностей Node Editor позволяет теперь избегать множества различных старых болезней Maya, связанных с производительностью и качеством представления информации о сцене.

Еще одно важное обновление в инструментах визуализации получил движок визуализации mental ray.

## Обновление mental ray for Maya 2016

Система визуализации mental ray продолжает свое развитие, хоть в интерфейсе 3ds Max и Maya не так часто вводят изменения под новые функции визуализатора, но сам движок развивается и продолжает совершенствовать свои возможности. Новая Autodesk Maya 2016 является очередным витком в развитие интегрированного в нее mental ray.

Изменения начали вводить еще в Maya 2014, экспериментируя с различными возможностями и включая их или отключая. Так, в 2015 версии была добавлена новая библиотека шейдеров MILA (mental images layering shaders), а сам движок получил ряд новых возможностей, которые были доступны с помощью `ti Optio` и `eta ay ta ao e`.

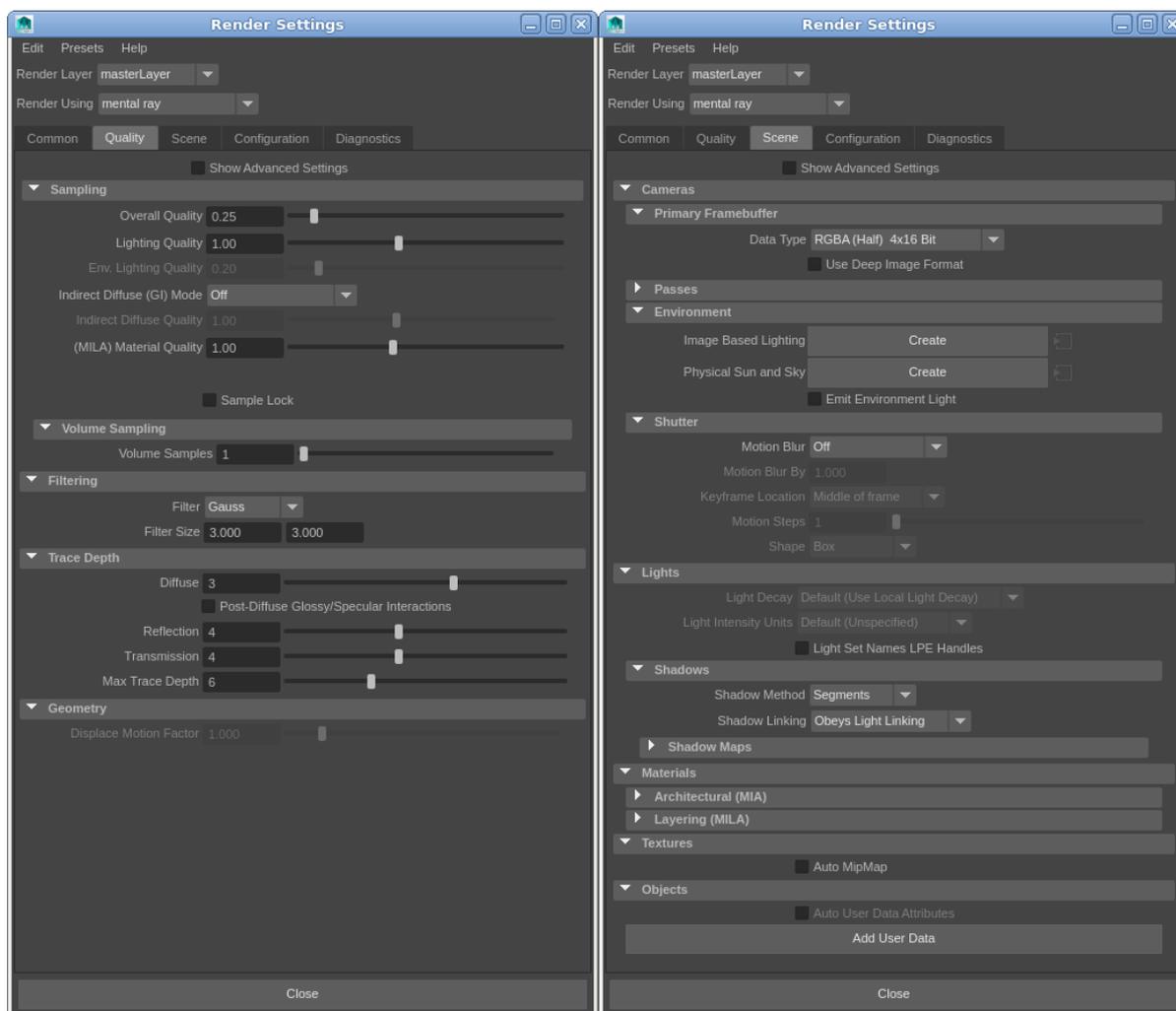


Рис. 34. Новый интерфейс глобальных параметров mental ray for Maya в диалоговом окне Render Settings (Вкладки Quality и Scene)

Как вы можете заметить, новый интерфейс и расположение глобальных параметров mental ray for Maya позволяет вам теперь использовать значительно меньше параметров для настройки. Разработчики постарались оптимизировать процесс настройки до минимума, но при этом получить вменяемый результат в процессе визуализации. С появлением новой подбиблиотеки шейдеров MILA (layering.so) отпала необходимость в оптимизации под устаревшие библиотеки базовых шейдеров и шейдеров из библиотеки architectural.so (mia\_material\_X). Это позволило убрать ряд функций, которые в текущем развитии визуализатора утратили свою актуальность и активизировать новые возможности, которые отлично работают с layering шейдерами.

В освещении сцены теперь используется методика Light Importance Sampling, позволяющая быстро выполнять визуализацию сцен с большим количеством площадных, фотометрических и геометрических источников света, а управление глобальным освещением сведено к минимуму, а в основе современного mental ray, для вычисления GI используется метод Final Gather с рядом оптимизаций и поддержкой вычислений на GPU. С помощью GPU вы можете выполнять визуализацию таких эффектов освещения и GI, как Ambient Occlusion и Final Gather. Это позволит вам увеличить скорость вычислений и, в то же время, позволит использовать графические ускорители с поддержкой архитектуры NVIDIA CUDA.

Еще одно значительное изменение в mental ray for Maya — вывод отдельных проходов изображения. Еще в Maya 2009 была внедрена новая система визуализации отдельных проходов изображения, которая не изменялась на протяжении нескольких лет. Но с

введением новой модели затенения, основанной на шейдерах `mila_material`, данный раздел был пересмотрен, а `mental ray` стал значительно быстрее выполнять визуализацию изображений с несколькими пассами.

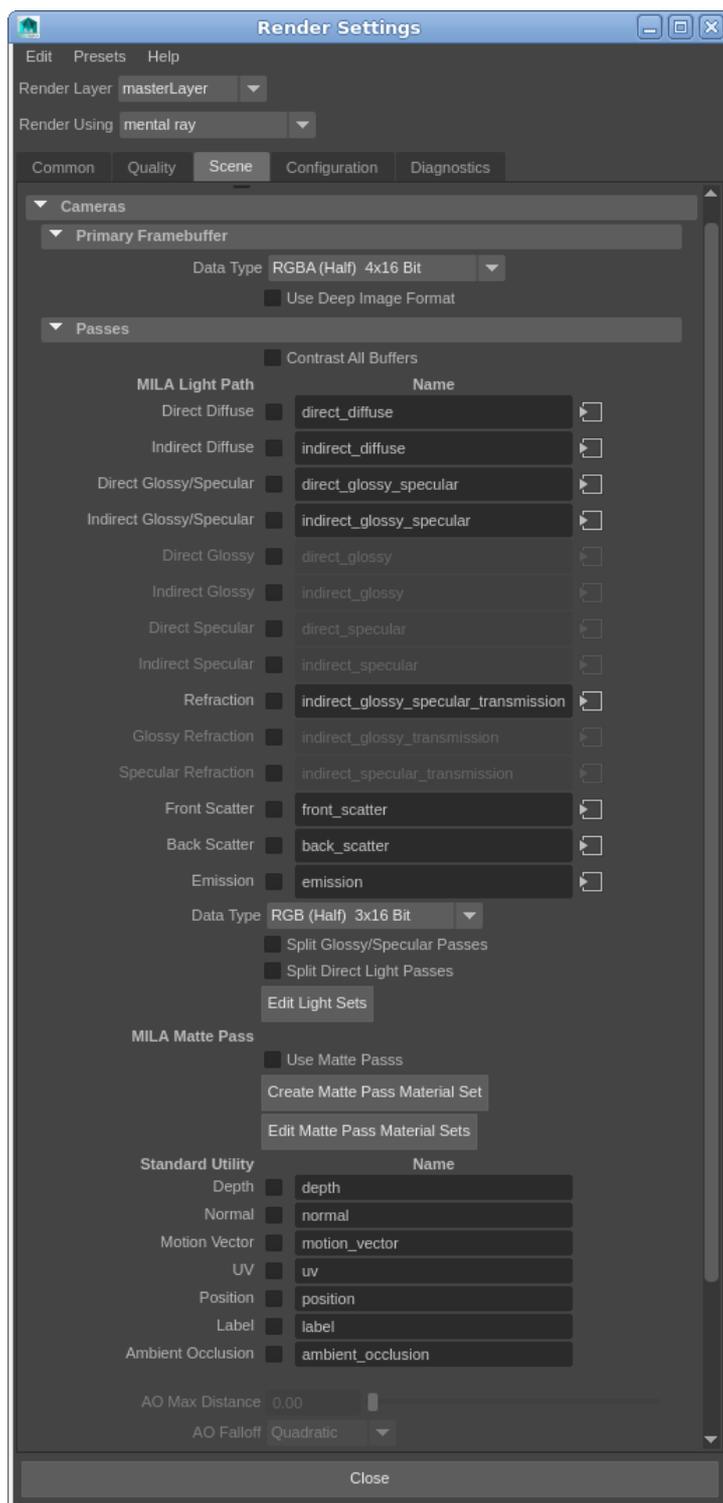


Рис. 35. Новая группа параметров для настройки вывода отдельных проходов изображения

Визуализация множества проходов изображений была одной из достаточно сложных тем для многих художников. Maya интенсивно использовала для этого систему Maya Render Layers и Pass Contribution Maps, а с появлением новой библиотеки layering шейдеров, внутри `mental ray` была реализована новая модель вывода отдельных проходов. Но она отличается от системы вывода проходов библиотеки шейдеров `architectural.so`. Это и привело к обновлению всего принципа работы с проходами в `mental ray for Maya`.

Еще одна небольшая возможность может пригодиться специалистам, которые хотят применять Deep Images для композитинга изображений в NUKE. Разработчики из NVIDIA решили начать внедрять функции для вывода OpenEXR изображений с поддержкой глубины. На данный момент эта функция находится на раннем этапе развития и поддерживает далеко не все возможности mental ray. Но реализация поддержки Deep Compositing и Deep Images в mental ray – это достаточно долгожданная возможность среди профессиональных пользователей, которые создают компьютерную анимацию и желают использовать стандартные средства mental ray for Maya.

## Новые возможности Viewport 2.0

Графическое ядро, представляющее вашу сцену в виртуальном пространстве Viewport 2.0, продолжает свое развитие и пополнение новыми возможностями. Как вы помните, в Maya 2015 была реализована поддержка API DirectX, а также сделан уклон на поддержку возможностей аппаратных шейдеров, создаваемых с помощью ShaderFX. Это достаточно востребованная функция среди тех разработчиков игр и интерактивных приложений, кто хочет создавать свои проекты в едином окружении Maya, и только потом экспортировать созданные данные в игровой движок.

В параметрах Hardware Renderer 2.0 в Autodesk Maya 2016 была добавлена новая функция — Hardware Fog. Данная функция позволяет вам визуализировать эффект тумана или дымки без дополнительных ухищрений. Эффект на первый взгляд может показаться очень простым, но на практике может дать очень интересный результат, особенно если вы визуализируете Playblast секвенции и хотите посмотреть, как будет выглядеть анимация, если добавить немного тумана.

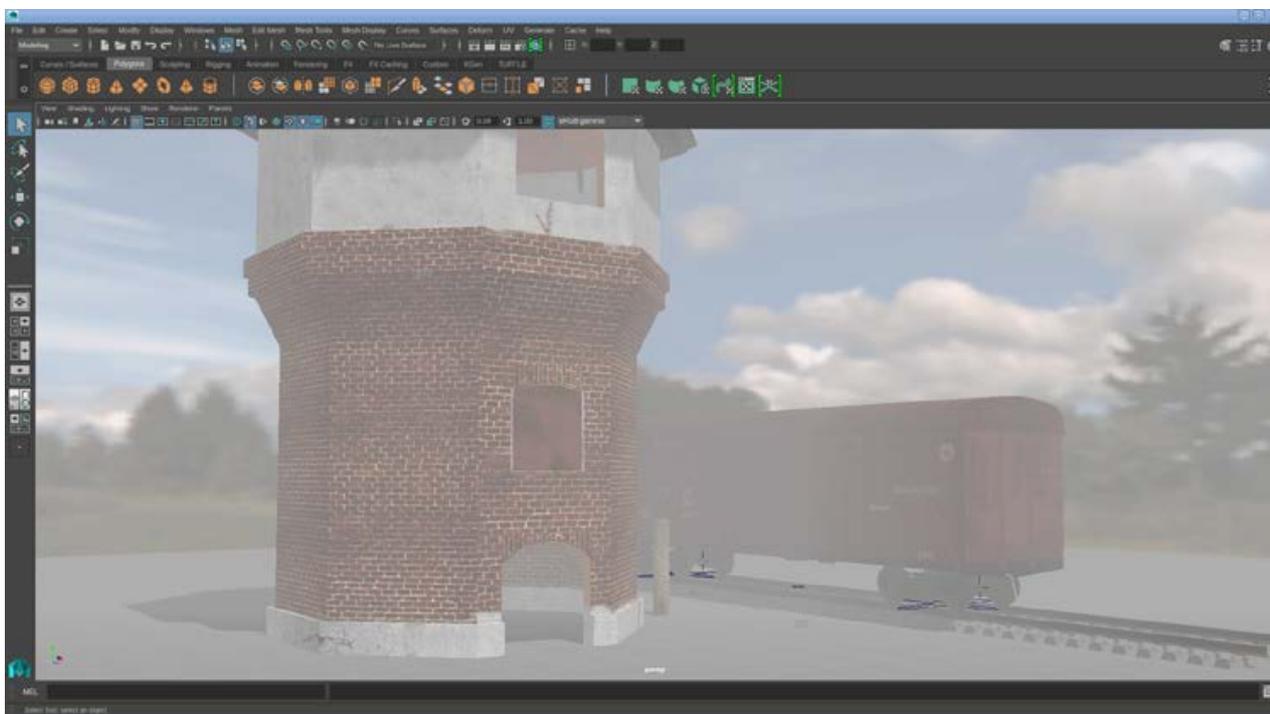


Рис. 36. Пример визуализации эффекта тумана в панели видового окна с помощью Viewport 2.0

Вы можете выбирать тип спада для имитации спада тумана от расстояния, настраивать его плотность и расстояние, а также определять цвет и прозрачность.

Помимо этого во Viewport 2.0 было добавлено еще несколько новых возможностей:

- Опция Hold-Out доступна для каждого объекта через узел Shape
- Глубина резкости теперь может быть активизирована для каждого из окон проекций индивидуально и включена в финальное визуализируемое изображение.
- Новые режимы Deferred и Parallel для загрузки материалов (в разделе Display, диалогового окна Preferences) для улучшения загрузки сложных сцен, позволяющие пользователю лучше взаимодействовать в процессе создания материалов и загрузки текстур.
- Визуализация Blind data
- Шаблоны в режиме затенения
- Active object pivot
- UV Editor теперь поддерживает узел 2d Texture Placement, так что теперь вы можете изменять атрибуты узла place2dTexture и визуализировать их изменения в UV Editor и Viewport 2.0.
- Введен Interactive sequence caching для ускорения воспроизведения секвенций изображений
- Теперь поддерживаются следующие типы шейдеров: Solid Fractal, Volume Noise, Marble, Env Chrome, Env Sky, Env Sphere.

Графическое ядро Viewport 2.0 становится достаточно мощным аппаратным решением, способным оказывать большую помощь в процессе подготовки сцен различной сложности. Обеспечивая поддержку современного механизма обработки графа узлов и параллельные вычисления, Viewport 2.0 становится незаменимым помощником для аниматоров и специалистов, работающих в индустрии разработки игр и интерактивных приложений.

## Итог

Мы рассмотрели многие нововведения и изменения в производительности, инструментах моделирования, создания UV разверток и визуализации. Новая система Autodesk Maya 2016 практически полностью перешла на интеграцию с Modelling Toolkit, и теперь нет смутного разделения инструментов между Legacy инструментами и MTK. Новый релиз нацелен больше не на изменения в интерфейсе или добавлении новых инструментов, а сконцентрирован на доработке появившихся в последних версиях инструментов и одной из важнейших составляющих — производительности программы. Этот момент очень важен, так как он затрагивает вопрос, связанный с производительностью программы для аниматоров, которые достаточно долго ждали реализации поддержки многопоточных вычислений. При этом сформированы направления, в сторону которых стоит двигаться, и развивать этот легендарный пакет. Не стоит забывать, что Autodesk Maya 2016 предоставляет вам новый подход в работе с освещением, шейдерами и визуализацией. Разработка решений для художников игровой индустрии позволяет теперь гораздо быстрее и беспрепятственно выполнять экспорт данных из 3D редактора в игровой движок, при этом отсутствуют ограничения по количеству полигонов и доступны многие необходимые разработчикам инструменты полноценной версии Maya.

## С помощью NVIDIA выпускается самообучающаяся печь, которая распознаёт продукты

Уилл Парк



*От редакции isicad.ru: В корпоративном блоге NVIDIA автор представлен следующим образом. Уилл Парк (Will Park) – компьютерщик-самоучка и любитель технических новинок. Он пишет о технологиях с 2006 года (времени, когда смартфоны ещё считались маргинальной экзотикой), внимательно отслеживая развитие общетехнологической и мобильной сферы. Придёт день, когда воплотится мечта Уилла о гипер-связанном безбумажном цифровом мире. А пока вы можете следить за тем, как он пишет о новых технических инновациях NVIDIA.*

«Оригинал [«Cooking up a Storm: GPU-Powered Smart Oven is a Miracle Machine»](#). Перевод предоставлен московским офисом NVIDIA.

Графические процессоры уже давно нашли применение в самых разных замечательных устройствах — суперкомпьютерах, мощных телескопах и даже марсоходах.

А теперь давайте добавим к этому списку нечто радикально более бытовое: речь идет о духовом шкафе, или, попросту, печи.

Однако модель June Intelligent Oven – это не просто печь. Это торжество инженерной и дизайнерской мысли. Её многочисленные приспособления и функции позволят вам почувствовать себя шеф-поваром мишленовского ресторана, который просто не способен испортить даже самое затейливое блюдо.



Благодаря технологиям компьютерного зрения и само-обучения, блюда всегда будут приготовлены идеально. А критически важные решения вместо вас будет принимать процессор [NVIDIA Tegra K1](#).

## Умная печь снаружи и внутри

Новинка располагает смотровым окошком в полную ширину дверцы, в нее же интегрирована сенсорная панель управления. Великолепный пятидюймовый экран обладает понятным интерфейсом, позволяя легко управлять процессом приготовления пищи.

Чудо-печь может вместить в себя курицу, до девяти кусочков хлеба, противень 23x33 см и даже шестикилограммовую индейку!

Волшебство рождается в сердце печи. Благодаря двойной объемной конвекции и мгновенно включающимся нагревательным элементам из углеволокна, печь June станет экспертом в приготовлении ваших любимых блюд. Стейки и курица, печенья, кексы, тосты, жаркое и даже лобстеры!

С помощью камеры высокого разрешения печь определяет тип продукта. Камера способна определить, расположены ли половинки багета корочкой вниз или вверх, чтобы, например, сделать корочку более хрустящей, а мякоть более нежной.

Встроенные весы предназначены для измерения веса продукта и определения оптимального времени приготовления блюда. Специальные щупы позволяют контролировать температуру внутри продукта.

Чтобы обеспечить идеальное приготовление пищи, встроенные сенсоры собирают разнообразные данные, которые с помощью технологии CUDA обрабатываются на процессоре Tegra K1.

Кроме того, печь поддерживает дистанционное обновление программного обеспечения. June изучает ваши предпочтения в соответствии с ранее приготовленными блюдами. Одно касание – и блюдо будет приготовлено до той готовности, которую вы предпочитаете.



<http://youtu.be/ICuLxqGd0go>

Чтобы внедрить технологии компьютерного зрения и само-обучения в данное устройство, разработчики June использовали платформу [NVIDIA Jetson TK1 DevKit](#).

«Чтобы добиться возможности использовать возможности компьютерного зрения в реальном времени, нам была нужна очень большая вычислительная мощность, – говорит технический директор и соучредитель June Нихил Богал (Nikhil Bhogal). – Процессор NVIDIA Tegra K1 и набор инструментов разработчика Jetson TK1 DevKit позволили нам быстро разработать прототип и создать продукт, которые превзошел наши самые смелые ожидания».

И хотя печь действует по принципу «нажал и забыл», вы все равно можете оставаться с ней всегда на связи. Она может отправлять вам видео высокой четкости на телефон и планшет, чтобы можно было наблюдать за тем, как поднимаются и подрумяниваются ваши пироги. Чудо-печь сможет даже отправлять вам уведомления на телефон о том, что блюдо готово и пора бежать к столу. Подробнее о June Intelligent Oven смотрите на сайте [www.juneoven.com](http://www.juneoven.com). Поставки печи начнутся следующей весной, однако предзаказ можно сделать уже сейчас.

## PDM и будущее развитие сравнения версий



**Олег Шиловицкий**

Оригинал: [PDM and Future Trajectory of Versions Comparison](#)

---

VERSION 100

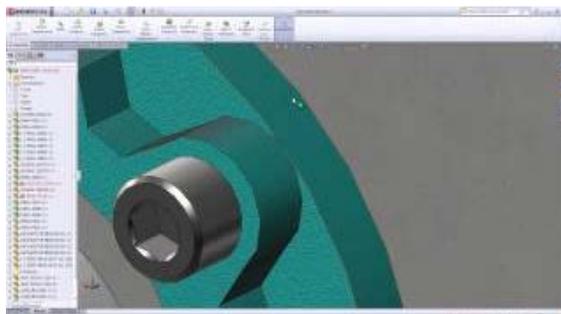
VERSION 200

**VERSION 300 (Released)**

VERSION 400

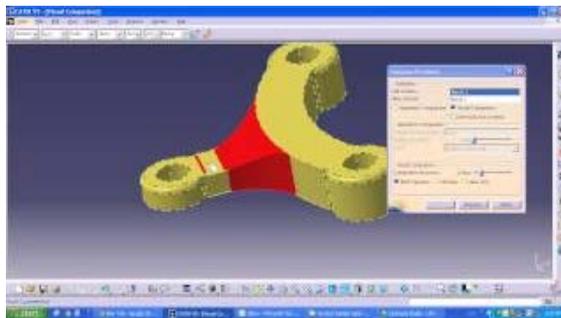
**VERSION 500 (Current)**

Контроль версий – одна из самых важных функций PDM. Независимо от типа данных, которыми необходимо управлять, весьма существенна возможность контролировать изменения и иметь доступ к истории изменений. Контроль версий стал первой функциональностью, с которой в прошлом начиналась реализация каждой PDM. Видео ниже показывает, как SolidWorks Enterprise PDM решает задачу управления изменениями версий.



<http://youtu.be/midfbxfG6O4>

Подобная функциональность обеспечивается почти каждой PDM-системой (или, я бы сказал, хорошей PDM-системой). На следующем видео вы увидите, как можно сравнить компоненты в CATIA V5.



[http://youtu.be/kb\\_iyLEO18Y](http://youtu.be/kb_iyLEO18Y)

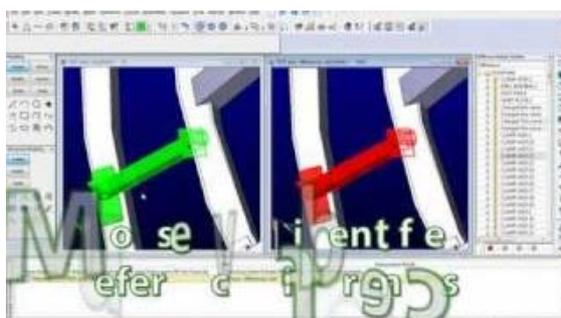
Важно отметить (думаю, вы увидели это в обоих показанных примерах), что сравнение геометрий — важный элемент сравнения версий. Для большинства из нас, сам по себе факт внесения кем-то изменений, не слишком существенен: когда мы имеем дело с 3D-проектированием, нам необходимо понимать, в чём заключалось то или иное изменение и иметь доступ к более конкретной информации, а именно – к геометрической информации.

Современные PDM-системы, основанные на облаке, фокусируются на успешном пользовательском опыте. Сравнение версий – это та функциональность, которая может оказаться для пользователей значимым фактором при выборе продукта. В одной из моих заметок, посвященных [GrabCAD Workbench](#), я привёл пример того, как эта система визуализирует различия между версиями CAD-файлов.



<http://youtu.be/DH8vb8GfWMI>

Может возникнуть вопрос, что происходит со сравнением вне PDM-обстановки. В этом случае, версии – это просто различные файлы на диске, на сервере или в каком-то облачном хранилище типа Dropbox или Google Doc. Статья [Overview of CAD Geometry Comparison Tools](#) в CAD Digest представляет обзор средств сравнения 2D/3D CAD-файлов. Этот обзор несколько длинноват, но я считаю его очень полезным. Одно из средств, которое можно использовать для сравнения ревизий, - KeyCreator Compare компании Kubotek. Посмотрите видео ниже. Интересное обстоятельство – [список CAD-форматов](#), поддерживаемых этим продуктом.



[http://youtu.be/RC\\_-FJfJyU](http://youtu.be/RC_-FJfJyU)

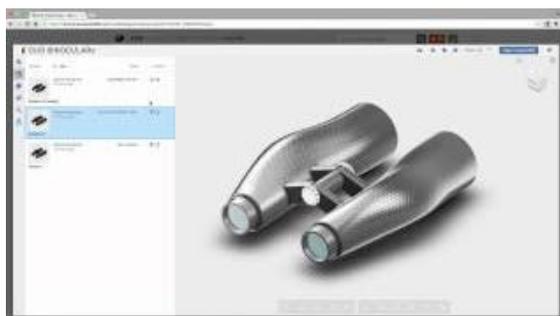
Если вы захотите встроить средство сравнения в ваше собственное решение, рассмотрите

продукт от российской компании LEDAS, имеющей опыт предоставления сервиса по софтверным разработкам для компаний в отрасли CAD/PLM. Этот продукт, [LGC \(LEDAS Geometric Comparison\)](#), предоставит вам библиотеку функций, которые можно использовать в вашем собственном проекте. LGC доступен для OEM.



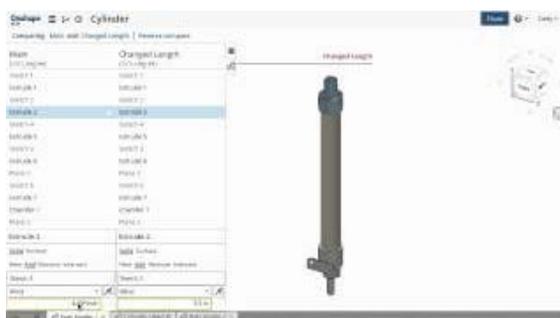
<http://youtu.be/yqUXAsXnvvO>

Облачные CAD-системы сегодняшнего дня обладают встроенными в них PDM-функциями. Два лучших примера — [Autodesk Fusion360](#) и [Onshape](#). Следующее видео представляет Autodesk Fusion360. Ясно видно, как управление ревизиями стало естественной частью функциональности Fusion360: можно вывести список ревизий и рассмотреть каждую из них. К сожалению, мне не удалось найти пример сравнения версий (буду благодарен читателям, которые приведут в комментариях сведения о том, как осуществить сравнение).



<http://youtu.be/zOaj8ZrbWxo>

Onshape предоставляет интегрированные функции управления данными о продукте (PDM). В недавнем релизе Onshape появилась новая «функция сравнения», позволяющая сравнивать версии и видеть, что происходит в процессе изменений. Это средство Onshape отражает глубокий пользовательский опыт. Однако, насколько я могу судить по видеопримеру, похоже, что Onshape способен отслеживать изменения, которые были сделаны в рамках самой этой системы (в ближайшее время я постараюсь глубже познакомиться с этой функциональностью).



<http://youtu.be/fbqczCu-dDc>

**Что же я обо всём этом думаю?** Сравнения версий – важная функция. В прошлом эта функциональность распределялась между двумя областями. PDM управляло версиями и хранило историю изменений и файлы. Технология визуализации фокусировалась на том, как визуально сравнить файлы и функциональность. Новые тенденции в разработке облачных CAD, привели к тому, что функции PDM начали встраиваться в обстановку проектирования. Это улучшает пользовательские характеристики и, вообще, облегчает жизнь пользователей. С другой стороны, такой подход, возможно, не покрывает всю функциональность, необходимую пользователям: например, не обеспечит сравнение CAD-файлов, созданных вне метода, сохраняющего историю построения, что станет принципиальной проблемой для работы с файлами в рамках цепочек поставок. Я считаю, что по мере того, как совершенствуются процессы проектирования и управления изменениями, роль сравнения версий будет возрастать. Это – только мои мысли.

Всего хорошего,

Олег

## Autodesk тоже берётся за Интернет вещей, но — за АЕС-вещи

В своё время мы уже сообщали о результатах последнего по времени финансового квартала компании Autodesk (с АЕС – замечательно, с AutoCAD – неважно, подробности — [здесь](#)). Как правило, сообщения о таких результатах сопровождаются пресс-конференциями руководителей компании, которые комментируют свежие показатели и сообщают о некоторых перспективах. Традиционно, отчёты о таких пресс-конференциях публикуются с исчерпывающей полнотой. В ходе встречи с прессой, состоявшейся 20 мая, руководителю Autodesk, Карлу Бассу, был задан и вопрос об Интернете Вещей. Ниже приводится перевод соответствующего фрагмента [стенографического отчёта](#). —

**В предварительных материалах к нашей конференции, Вы упоминаете об Интернете Вещей (IoT) несколько больше, чем когда-либо раньше. Могли бы Вы дать ещё какие-то комментарии по поводу того, как Autodesk будет действовать на рынке IoT, и стоит ли нам ожидать инвестиций в эту область, например, в форме поглощений?**

Вы правы. Я имею в виду, что этой темы мы, видимо, касаемся впервые, и это одна из областей, которыми по-настоящему интересуются наши клиенты. Вчера вечером, когда я готовил упомянутые предварительные материалы к своему выступлению, я натолкнулся на некий твит и задумался, не включить ли мне его в своё выступление.

Этот твит выглядит примерно следующим образом: IoT похож на секс подростков: все они говорят об этом, никто реально не знает, как это делать, каждый считает, что все остальные этим занимаются и поэтому каждый объявляет, что занимается этим.

Итак, этот твит заставил меня слегка задуматься, и сейчас я хочу уверить вас, что мы в Autodesk определённо знаем, чем мы занимаемся в этом направлении, и знаем, что это направление уже привлекает огромное внимание наших пользователей во всех отраслях. Замечу, что IoT часто ассоциируется сугубо с промышленным производством, однако оно вполне применимо и к строительству, причём, замечу – как к вертикальным, так и к горизонтальным сооружениям. Сенсоры встроены в каждое здание, они встраиваются в каждый инфраструктурный объект – от электрических сетей до канализации, в дамбы, дороги, мосты и так далее.

Для нас важно понять, как помочь нашим клиентам не только накапливать данные и их анализировать, но и как направить всё это на повышение качества продуктов, которые производятся нашими клиентами для конечных пользователей. Между прочим, многие наши клиенты уже начали самостоятельно обдумывать внедрение IoT: наверняка, вы слышали об этом от крупных промышленных компаний. Например, General Electric говорит об авиационных двигателях как об услуге, а не об объекте продажи. Услугой называют и железную дорогу. Это чрезвычайно интересно. Для реализации всего этого нужны инструменты, но на рынке наблюдается дефицит современных инструментов. Мы видим множество устаревших инструментов. Поэтому, я отвечу на ваш вопрос прямо и традиционно: мы в Autodesk занимаемся некоторыми своими собственными разработками, начатыми с нуля, и будем гибко и прагматично относиться к возможным поглощениям. Я не имею в виду нечто специально относящееся к крупным поглощениям: любое будущее поглощение будет совершаться в нашем обычном стиле.

*isicad.ru: Если в гугле вы наберёте «IoT is like teenage sex», то увидите, что довольно банальное сравнение чего-то пока мифического (в ИТ — и не только) с сексом подростков применяется довольно широко, например, по отношению к Большим Данным, к Устойчивому Развитию, и даже – к инновационности. Но насчёт IoT такого сравнения, по крайней мере, в топ-гугла что-то не видно: возможно, Карл Бассу захотелось подчеркнуть, что реальный секс начнётся только тогда, когда им займётся Autodesk. Что-то подобное примерно 10 лет уже назад встречалось: тогда Autodesk ещё не занимался PLM-ом, и Карл Басс объявил, что PLM - это тупик, чепуха, и он нам не нужен. Пожалуй, ничего предосудительного в этом нет: это - политика, конкуренция, реклама и т.д. Важен результат: какой прямой или косвенный доход PLM приносит компании Autodesk сегодня, и какой доход будет приносить IoT через несколько лет...).*

[Справка о Карле Бассе в PLMpedia](#)

# РТС наращивает IoT-наступление на Россию

**От редакции isicad.ru:** Все, кажется, уже привыкли к тому, что компания РТС в своём развитии бизнеса всё в большей степени делает ставку на Интернет вещей (IoT) (см. например, «[РТС всерьёз занялась тем, что почему-то называют Интернетом Вещей. Будет ли ЭТО внедряться в России?](#)»). Понимая, что компанией руководят менеджеры уникально высокой квалификации, к тому же контролируемые трезвыми владельцами бизнеса, мы не тревожимся за судьбу любимых и ценимых рынком Pro/Engineer-Creo, Windchill и других продуктов РТС, лежащих в основе современной отрасли САПР/PLM. К тому же, IoT, понимаемое глубоко, вполне можно считать перспективным и, пожалуй, неизбежным, расширением САПР/PLM.

5 июня в Москве российским офисом РТС в сотрудничестве с журналом «Harvard Business Review – Россия» было проведено мощное мероприятие – «[Бизнес-завтрак, посвящённый монетизации Интернета вещей](#)», продолжающее распространение знаний об IoT и готовящее его внедрение на отечественном рынке. Рекомендуем читателям isicad.ru познакомиться с материалами этого бизнес-завтрака, любезно и щедро предоставленными компанией РТС. Обратите особое внимание на ряд выступлений и интервью представителей некоторых крутых российских предприятий, выпускающих весьма ответственную продукцию. Вопреки иногда распространяющимся приземлённо-прагматическим настроениям, складывается впечатление, что наши ведущие предприятия (не в последнюю очередь – оборонной сферы) вполне определённо понимают необходимость по-настоящему инновационного развития: это полезно учесть при реализации планов импортозамещения и, тем более, импорто-опережения.

## 1. Введение

### 1.1. Интернет вещей. Видение РТС.

Очень красиво и всего — 2 минуты:



<http://youtu.be/-xUXsoEHN3w>

## 1.2. Интервью Андрея Шолохова Сергею Корзуну – основателю и первому главному редактору «Эхо Москвы», а в данном случае – представителю J’son & Partners Management Consultancy

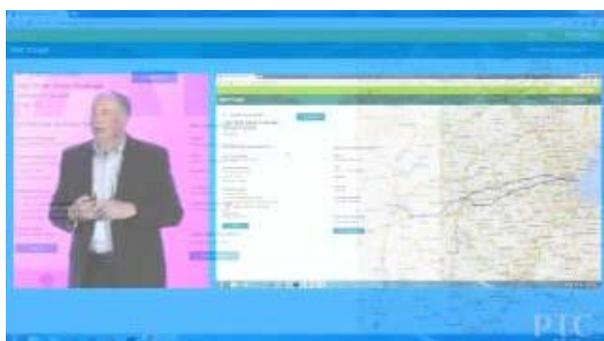


13' – Генеральный директор PTC Россия Андрей Шолохов: «PTC – это фактически единственный поставщик полного спектра ИТ-инструментов для создания более совершенных продуктов и услуг.»



[http://youtu.be/0\\_TLov-W1S8](http://youtu.be/0_TLov-W1S8)

## 1.3. IoT: Оптимизация управления сервисным обслуживанием



[http://youtu.be/zwkO\\_gjOOXE](http://youtu.be/zwkO_gjOOXE)

6' – оптимизация управления сервисом – одна из самых реальных первых применений IoT  
Оптимизация процесса управления сервисным обслуживанием при помощи IoT-платформы ThingWorx

## 1.4. Обзорный ролик о завтраке:



<http://youtu.be/OZpFDrJKEnk>

6'50" — Конкретные примеры. Интересно послушать таких матёрых товарищей как, например, директор по инновационному развитию ОАО «САТУРН». Интересная фраза: «Спикеры сошлись во мнении, что, помимо собственно IoT-платформы, стране необходима и крепкая технологическая база».

## 2. Интернет вещей - ключ к получению дополнительных доходов для дискретного производства

Доклад Андрея Шолохова, генерального директора PTC Россия - 19'30"



<http://youtu.be/eEoiJnJxiac>

## 3. Дискуссия: Интернет вещей – новая концепция создания бизнес-ценности и стратегия победы в конкурентной борьбе

44'

Модераторы: Игорь Богачев (Сколково), Владимир Костеев (Клуб директоров по науке и инновациям iR&Dclub)

Эксперты: Василий Грудев (ОАО «РОСНАНО»), Петр Скобелев (ОАО «РКК Энергия»), Виталий Недельский (Фонд Развития Интернет Инициатив), Владимир Княгинин (Центр Стратегических Разработок), Дмитрий Иванов (НПО «Сатурн»), Вадим Пестун (Accenture), Александр Петров (ОАО «Ростелеком»), Андрей Шолохов (PTC Россия).



[http://youtu.be/\\_XofLA-oLM0](http://youtu.be/_XofLA-oLM0)

## 4. Кейс-сессия

### 4.1. Методики для ведения проектов по разработке «умных» вещей. Сергей Бутяга, технический менеджер РТС Россия

20'



<http://youtu.be/OOnUuwilWpl>

### 4.2. «РКК Энергия» на пути к интернету вещей. Петр Скобелев, вице-президент по информационным технологиям ОАО «РКК Энергия»

23'



<http://youtu.be/7zczbDHlbF4>

### 4.3. Трансформация ERP: от информационной системы к управляющей. Александр Герасимов, директор направления IT и облачных ресурсов J'son & Partner Consulting

20' — ERP в эпоху Интернета вещей и смена операторских бизнес-моделей



<http://youtu.be/SEWXOp8OccM>

## 5. Интервью

### 5.1. Дмитрий Иванов, директор по инновационному развитию ОАО «НПО «Сатурн»

7' — Интернет вещей как предтеча принципиально новых бизнес-моделей, опыт НПО «Сатурн»



<http://youtu.be/iHremzfxrNU>

### 5.2. Владимир Княгинин, директор Фонда "Центр стратегических разработок"

5' — Технологические наработки России для лидерства в индустриальном Интернете, оценка роли PTC



<http://youtu.be/n8Eq1Ntwa0w>

### 5.3. Петр Скобелев, вице-президент по информационным технологиям ОАО «РКК Энергия»

2'30" — Работа корпорации «Энергия» с PTC и перспективы внедрения Интернета вещей на производстве



<http://youtu.be/COYZBo7IjPE>

### 5.4. Дмитрий Волков, руководитель группы перспективных технологий, ОАО «МТЗ «ТРАНСМАШ»

2'40" — Интернет вещей сам по себе не приносит дополнительной ценности, она возникает только, если у производителя уже существует четкая сервисная стратегия. В этом случае, Интернет вещей органично ее дополняет, позволяя перейти, к примеру, от планового технического обслуживания к предиктивному (по факту выработки, состоянию и т.д.), исключая возможность возникновения любых технических сбоев в работе сложных промышленных изделий.



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

# Внедрение BIM: особая роль кота в сапогах. Кто ещё?

## Владимир Талапов



Видимо, психика человека так устроена, что ему постоянно нужны сказочные персонажи, в которые он бы верил. Это могут быть добрый царь, инопланетяне, золотая рыбка, сам А.С.Пушкин, и многие другие. Конечно, некоторые «люди разумные» понимают, что всё это — выдумки, а наша жизнь — реальная, в ней и надо работать. Но всё равно сказки уж очень хочется! Так хочется, что иногда это просто зашкаливает. И ситуация с BIM

— не исключение.

Даже беглое знакомство с современными «модными» тенденциями во внедрении BIM позволяет увидеть сразу несколько сказочных персонажей.

**BIM-менеджер.** Это кот в сапогах. Самое распространенное сегодня мнение – надо пригласить в организацию BIM-менеджера, и он «всё сделает», то есть внедрит BIM. Таким образом, это не волшебная палочка, которую потёр — и всё получилось, и не золотая рыбка, которую надо только попросить, это именно кот, который всего добивался (для хозяина) своим трудом.

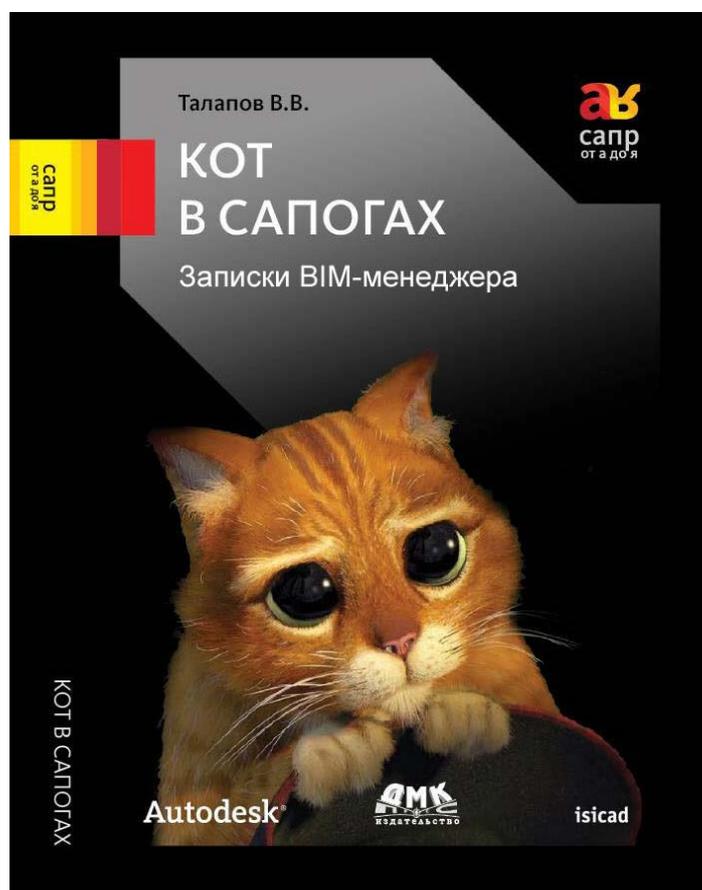


Рис. 1. Обложка будущей книги про BIM-менеджеров работы известного дизайнера [Артёма Овчаренко](#)

**BIM-стандарт.** Это ковёр-самолёт. Сел на него — и он тебя унёс в BIM. Где взять такой ковёр? Это задача кота в сапогах, то есть BIM-менеджера.

**Формат IFC.** Очень похоже на туфельку Золушки: все в неё пытаются залезть, но не всем она подходит.

Существует ещё целый список персонажей, среди которых: Василиса Прекрасная, репка с кучей родственников, Кощей Бессмертный, Буратино, джин в лампе, Змей-Горыныч и три его головы, три богатыря, меч-кладенец, три поросёнка, Иванушка-дурачок, Колобок и многие другие. Интересно было бы узнать у наших читателей, какова роль этих (и других) персонажей во внедрении BIM в России?



*Рис. 2. Именно так в воображении многих выглядит самый желанный путь внедрения BIM*

## Интернет вещей можно и нужно внедрять уже сегодня. Или – вчера

**От главного редактора isicad.ru.**

В России многие уже слышали об Интернете вещей (Internet of Things, IoT) - одном из самых модных трендов мирового рынка информационных технологий. Можно поручиться, что многие отечественные специалисты в области инженерного программного обеспечения восприняли и продолжают воспринимать нарастающий поток IoT-новостей с неубывающим ироничным скепсисом, вполне похожим на реакцию, с которой несколько лет назад встречались первые вести о PLM, BIM и т.п. Проблема – глубокая, но относительно простая и досадная её часть – неудачное, часто сбывающееся с толку, название нового тренда.

Возможно, «Интернет вещей» – удачные слова для решения задачи публикации тысяч популярных статей, призванных взбудоражить и поразить мировой рынок надвигающейся перспективой диалога кроссовок и холодильника. Однако, эти слова малосодержательны, а то и деструктивны, когда стоит задача внедрения реального софтвера на реальном промышленном предприятии. Слова, во многом, неудачны, но за ними стоит радикально новый уровень организации производства и бизнеса – уровень, без освоения которого в будущем вряд ли будет возможна конкурентоспособность.

Каждое предприятие выпускает продукты, прямо или косвенно отвечая за их качество, за их адекватное поведение в процессе эксплуатации, за сбор претензий к качеству и поведению, за учёт эксплуатационного поведения при разработке новых моделей и т.п.: всё это, с точностью до формулировок – повседневная сегодняшняя практика. Теперь учтём, что, по мере естественного развития разнообразных технологий, всё большее число видов и экземпляров продуктов будет оснащаться некоторыми электронными компонентами, регистрирующими данные о параметрах эксплуатации продукта и, в принципе, способными передавать эти данные туда, где они могут эффективно и с пользой восприниматься: например, производителю или его партнёрам. Никого же сегодня не удивляет наличие call-центров; и вряд ли стоит считать нереальной или непрактичной систему, постоянно собирающую данные о параметрах производственной жизни, скажем, грузовиков некоторой транспортной компании.

Итак, опустившись с уровня журналистского восторга по поводу Интернета вещей на уровень вполне понятной «продуктовой» реальности, мы видим достаточно развитые промышленные изделия (продукты), с которыми, в той или иной форме, может поддерживать контакт производитель, поставщик сервиса и т.д. И здесь появляется более или менее практичная терминология.

Во-первых, промышленное изделие и продукт – это не вещь (thing), а самый обычный product.

Во-вторых, то, что продукт - «достаточно развитый» характеризуется словом smart (умный, сложный – хорошо в смысле), которое, впрочем, употреблять необязательно или даже не полезно: (а) такую характеристику ещё надо заслужить, (б) навешивание вполне полезных датчиков на велосипеды или автомобили ещё не делает их умными, (в) в некоторых культурах отношение к smart порой бывает неоднозначным.

В-третьих, (и это – главное) продукт, тем или иным способом, находится в дистанционном контакте с неким центром, накапливающим информацию и обрабатывающим её. Такие продукты назвали *connected* - находящимися к контакте. (Полезно отметить, что, если обрабатывающий информационный центр поддерживает связь, например, с датчиками, установленными как на тракторах некоей фермы, так и с датчиками, передающими текущие характеристики полей этой фермы, и с другими компонентами фермерского производства, то такой информационный центр предоставляет новые возможности управления фермой как системой.)

В общем, оставляя слово *smart* прямолинейным рекламщикам, мы получаем не Интернет Вещей, а вполне себе реальные *connected products*.

Компания PTC в течение уже нескольких лет не только наращивает активный промышленный интерес к Интернету вещей, но и постепенно всё шире переходит к прагматической терминологии, основанной на *connected products*. В статье [«PTC всерьёз занялось тем, что почему-то называют Интернетом Вещей. Будет ли ЭТО внедряться в России?»](#) уже упоминалась фундаментальная статья «How Smart Connected Products are Transforming Competition», а сегодня мы представляем читателям русский перевод не менее серьёзной публикации «Connected Product Maturity Model».

Остаётся известная проблема перевода на русский... Как здесь, не раздражая русскоязычный глаз и ухо, перевести *connected*? Находящиеся в контакте? Соединённые? Подключённые? Взаимодействующие? Всё это вызывает сомнение... Может быть, поможет краудсорсинг читателей? А пока оставим «поддерживающих сетевые функции»...

Итак, рекомендуем познакомиться со статьёй «Модель зрелости продуктов, поддерживающих сетевые функции».

Статья посвящена характеристике следующих шести уровней сетевой развитости продукта:

1. Продукт не является сетевым. Как его сделать сетевым?
2. Начальное техническое подключение в сеть состоялось. Освоение
3. Непосредственное использование сетевых возможностей продукта для повышения уровня пользовательского сервиса
4. Организация анализа данных, собираемых с сетевых продуктов, для осознания и учёта запросов рынка
5. Интеграция сетевых данных с традиционными системами организации бизнеса (PLM, ERP, CRM,...)
6. Разработка и реализация новых, в том числе, инновационных, решений на основе собранных, проанализированных и интегрированных данных от сетевых продуктов.

В статье также представлен набор характеристик платформы [PTC ThingWorx](#), которая является основным инструментом организации сбора данных от *connected* продуктов и, таким образом, поддерживает практическую реализацию всех уровней сетевой развитости продукта. Отметим также, что PTC недавно приобрела компанию ColdLight, которая специализируется на анализе больших массивов данных и её решение Neuron, наверняка, будет широко использовано для реализации упомянутого выше уровня 4. Наконец, PTC заключила соглашение с компанией Servicemax, партнёрство с которой внесёт вклад в эффективную реализацию сервиса на основе сетевых продуктов (уровень 3). Таким образом, у компании PTC складывается полноценная палитра средств реализации последовательного включения возможностей сетевых продуктов в бизнес промышленных предприятий. (См. также [подробный отчёт о недавнем IoT-мероприятии с участием представителей российской промышленности](#)).



## Как на основе решений AVEVA промоделировали деятельность проектного бюро

### *VII Российская конференция пользователей AVEVA*

В конце апреля более 200 пользователей AVEVA из различных городов России и СНГ собрались в северной столице, в гостеприимном весеннем Санкт-Петербурге, чтобы посвятить два дня знакомству с новыми решениями компании AVEVA, общению с ее ведущими специалистами и обмену опытом с коллегами по отрасли. Приятно отметить, что ежегодно порядка 60% делегатов - это постоянные участники нашей Конференции. В этом году специальным гостем мероприятия стал Вице-президент AVEVA г-н Стив Ньюхэм (Steve Newham) – рис.1, который и открыл Конференцию. В своей вступительной речи Стив обратил особое внимание российских делегатов на то, что никакие экономические колебания и сложности не мешают пользователям выполнять проекты и быть частью мирового сообщества. Мнение и вклад российских специалистов всегда виден, всегда ценен и всегда уважаем.



*Рис. 1 Вице-президент AVEVA Стив Ньюхэм*

## Информационная часть Конференции

Всего за 2 дня работы конференции прозвучало несколько десятков интереснейших докладов. В каждой презентации была решена конкретная задача, раскрыта определённая болевая точка, с которой сталкивается проектная или эксплуатирующая компания. Отличительной особенностью Конференции стало большое количество так называемых «живых» презентаций, когда ведущие специалисты российского офиса AVEVA демонстрировали все возможности работы с программными продуктами компании вживую в режиме онлайн. Подобный подход позволил максимально полноценно показать бесконечные возможности системы, ее гибкость для настройки и возможности, связанные с интеграцией.

Среди такого количества докладов выявить самые интересные невероятно сложно, поэтому, чтобы сохранить объективность, мы расскажем дополнительно лишь о тех презентациях, которые отметили непосредственно участники конференции.

Безусловным лидером в рейтинге популярных докладов стала презентация «Интегрированный инжиниринг онлайн. Имитация деятельности проектного бюро», во время которой четыре технических специалиста компании AVEVA взяли на себя роли технолога, инженера КИП, электрика и монтажника и в течение часа продемонстрировали, как в идеале должен быть построен процесс работы проектной команды в проектной организации (рис.2). Работа происходила одновременно с несколькими решениями AVEVA – AVEVA Diagrams™, AVEVA Engineering™, AVEVA Instrumentation™, AVEVA Electrical™ и AVEVA E3D™. Соответственно, изменения, которые вносил каждый специалист, автоматически отображались во всех системах, что позволило команде работать с информацией, которая всегда актуальна.



Рис.2 Имитация деятельности проектного института на сцене

Доклад о преимуществах использования самых новых версий программных продуктов и причинах перехода на систему AVEVA E3D был также по достоинству высоко оценен. Новые версии системы развиваются семимильными шагами и отличаются от других существующих на рынке продуктов уникальной графикой и бесконечными возможностями для работы с данными лазерного сканирования, для интеграции с еще большим количеством интерфейсов в сравнении с предыдущими версиями технологии, позволяет вовлекать все проектные дисциплины в процесс принятия решений и управление изменениями. Отдельное внимание, естественно, было уделено процессу проектирования кабельных трасс и выпуску чертежей.



Рис.3 – работа в системе AVEVA E3D

Ни один другой существующий на рынке продукт не открывает подобных возможностей. И сейчас мы можем смело сказать, что если первые шаги по переходу на AVEVA E3D клиенты делали с чувством небольшой опасности, сейчас они уверены в правильности своего выбора и количество пользователей, которые успешно осуществили переход, растет с каждой неделей. Более того, в процессе подготовки данной презентации, нам несколько раз пришлось изменять слайд с количеством использующих AVEVA E3D компаний, поскольку эта цифра увеличивается с каждой неделей.

Следующим докладом, который вызвал ажиотажный интерес публики вне зависимости от их рода деятельности, стал доклад Андрей Александровича Кутенев, Заместителя главного инженера АО ЦМКБ «Алмаз», и Алексея Анатольевича Карпова, Начальника отдела АО ЦМКБ «Алмаз». В своем выступлении они рассказали об успешном опыте внедрения и применения системы AVEVA в рамках деятельности своей организации. В деятельности КБ крайне важно, чтобы информация по проектируемому судну формировалась точно и без ошибок еще на этапе проектирования. В таком случае завод-строитель может получать проверенные данные для своей работы. Поскольку процесс проектирования судна часто ведется параллельно со строительством, как никогда значимым становится вопрос сохранения и актуализации информации на протяжении всего жизненного цикла судна. Результат - сокращение переделок и гарантия, что нужное количество материалов поставляется в нужное место в нужное время. Это приводит к существенному снижению сроков строительства. Еще одним преимуществом является сокращение потерь по материалам и их незапланированных расходов, что в свою очередь, снижает стоимость проекта.



Рис.4 Презентация АО ЦМКБ «Алмаз»

Большой интерес вызвал доклад, посвященный работе в PML Studio, многофункциональной среде для разработки и настроек, подходящей для использования с многими технологиями AVEVA. Данный доклад прошел в формате мастер-класса, который представил Ведущий специалист AVEVA Олег Мудров. Олег уже давно известен тем, что искренне и щедро делится всеми своими наработками, поэтому заслуженно может ожидать аншлаговой аудитории на своих докладах. В этом году он рассказал о нескольких самых интересных способах использования приложения AVEVA и для всех присутствующих это был шанс в течение короткого времени переосмыслить свои способы работы с технологиями и получить те необходимые знания, которые делают работу эффективной.



Рис. 5 – Олег Мудров, Мастер класс по работе с системой PML Studio

Также высоко была оценена презентация ООО «Ленгипронефтехим», где специалисты компании рассказали о механизмах передачи заданий в электронном виде, которые были настроены и внедрены в их организации. С этим вопросом сталкиваются все проектные институты, перешедшие на современную систему проектирования и управления инженеринговой информацией. Механизмы, которые предлагает компания ООО «Ленгипронефтехим», являются уникальной разработкой, и их опыт и идеи привлекли большой интерес всех делегатов. Генеральный директор ООО «АВЕВА» Сергей Лебедев в своем докладе «Эволюция подходов к 3D проектированию. Бережливость и эффективность» успешно доказал всем участникам мероприятия, что наличие в их арсенале эффективных инструментов для работы с данными на всех этапах создания проектов – это необходимость, которая особенно обостряется в период экономической нестабильности. Важно еще в процессе проектирования предусмотреть и предотвратить потери и затраты дополнительных средств на переделки на строительной площадке, которые могут нарушить технологические процессы или даже остановить процесс строительства, а также предотвратить незапланированные ремонты и простои в процессе эксплуатации. Это гораздо более выгодный подход, чем экономия средств на инструменты для проектирования и в итоге использование устаревших методов работы.



Рис. 6 – Генеральный директор ООО «АВЕВА» Сергей Лебедев

## Лучший проект AVEVA 2015

Мы также решили сохранить традицию проведения конкурса «Лучший проект AVEVA 2015». В этом году главный приз уехал в Азербайджан, поскольку по результатам голосования среди делегатов лучшим проектом был признан проект компании SOCAR с результатами сканирования и моделирования БНПЗ им. Г. Алиева (Рис.7). В рамках данного проекта на основании утвержденного проектного задания с помощью технологии AVEVA Laser Modeller был смоделирован Бакинский нефтеперерабатывающий завод им. Г. Алиева.



Рис.7 Сканирование и моделирование БНПЗ им. Г. Алиева. Проект выполнен компанией SOCAR с использованием технологий AVEVA.

В этом году конкурсные работы были настолько сильными, что мы решили посвятить этому отдельный материал. В следующих статья AVEVA вы получите более подробную информацию по всем конкурсным проектам.

## МАГИСТР AVEVA

Кроме этого, в рамках данной Конференции мы впервые выступили с уникальной инициативой и провели конкурс «МАГИСТР AVEVA». Забегая вперед, сразу скажем, что целью конкурса было выявить наиболее талантливых, активных, всесторонне развитых специалистов среди всех пользователей наших решений в регионе Россия и СНГ. Мы четко осознаем, что в каждой компании есть определенная «звезда» в сфере программирования и

администрирования системы. Это человек, на работе которого держится очень многое – на его ежедневном труде, на багаже опыта и знаний. Нам было важно выделить эту элитную группу технических специалистов среди всех наших клиентов. Мы не ограничивали себя конкретными цифрами «Мы хотим собрать 10 или, допустим, 50 человек». Поскольку конкурс проводили первый раз, мы решили исходить из результатов первого тура. В итоге из более 100 полученных работ мы отобрали 20 самых глубоких и достойных. Именно эти специалисты составили наши топ-20. (Рис.8)



Рис.8 – участники конференции, прошедшие в этап 3 конкурса «МАГИСТР AVEVA 2015»

В ближайшем будущем мы планируем начать активную работу с ними, чтобы развивать и совершенствовать наши технологии. Кроме этого, они будут получать различные бонусы и скидки при сотрудничестве с компанией AVEVA. Принципиально важным для нас была возможность проверить не просто знания различных команд и кодов системы, но умение думать, рассуждать, понимать внутреннюю логику технологий AVEVA. Другими словами, вопросы не подразумевали ответов «Да» или «Нет», но скорее это были задачи, для решения которых необходимо было подобрать самый оптимальный способ решения. Было также и абсолютно творческое задание, где каждый делегат представил разный взгляд на мир проектирования сегодня. Это был хороший способ проверить в принципе, насколько разносторонне развит тот или иной специалист. Результаты доказали, что талантливый человек талантлив во всем – и поразили нас своими работами. Здесь были и рассказы, и мультфильмы, и видео презентации!

Заслуженную победу по итогам трех конкурсных этапов одержала Татьяна Драгунова, Заместитель начальника отдела САПР ЗАО «КОТЭС», г. Новосибирск. (Рис.9)



Рис.9 – Магистр AVEVA 2015 – Заместитель начальника отдела САПР ЗАО «КОТЭС» Татьяна Драгунова

# Новые возможности AutoCAD Civil 3D 2016

Алла Землянская



**От редакции isicad.ru:** Вот какую справку о себе представила Алла. 2006 году окончила кафедру астрономии и геодезии Уральского государственного университета по специальности «Геоинформационные системы». Тогда же — участие в первом большом проекте: создание топографического плана и 3D-модели автодороги по совмещенным данным воздушного лазерного сканирования и аэрофотосъемки. Именно на этом производстве были заложены великие ценности автоматизации изысканий и проектирования.

В 2008 году получила сертификат авторизованного инструктора по Civil 3D: на счету не один десяток курсов, студентов и кейсов — удачных и не очень примеров того, как Civil 3D может (или мог бы) использоваться в проектировании генплана и дорог.

Опыт привел к появлению [блога Civil 3D Expert](#), посвященного главным образом приемам работы с программным продуктом и выполняющего, хочется надеяться, полезную просветительскую миссию. Это было отмечено компанией Autodesk в виде почетного статуса Infrastructure Modeling Evangelist.

С 2009 являюсь активистом Сообщества пользователей Autodesk, в качестве постоянного докладчика участвовала в первом и втором «САПРяжениц» — серии встреч с пользователями в разных городах России и ближайшего зарубежья.

В настоящее время руковожу направлением «Инфраструктура» в департаменте САПР и ГИС компании [Softline](#).

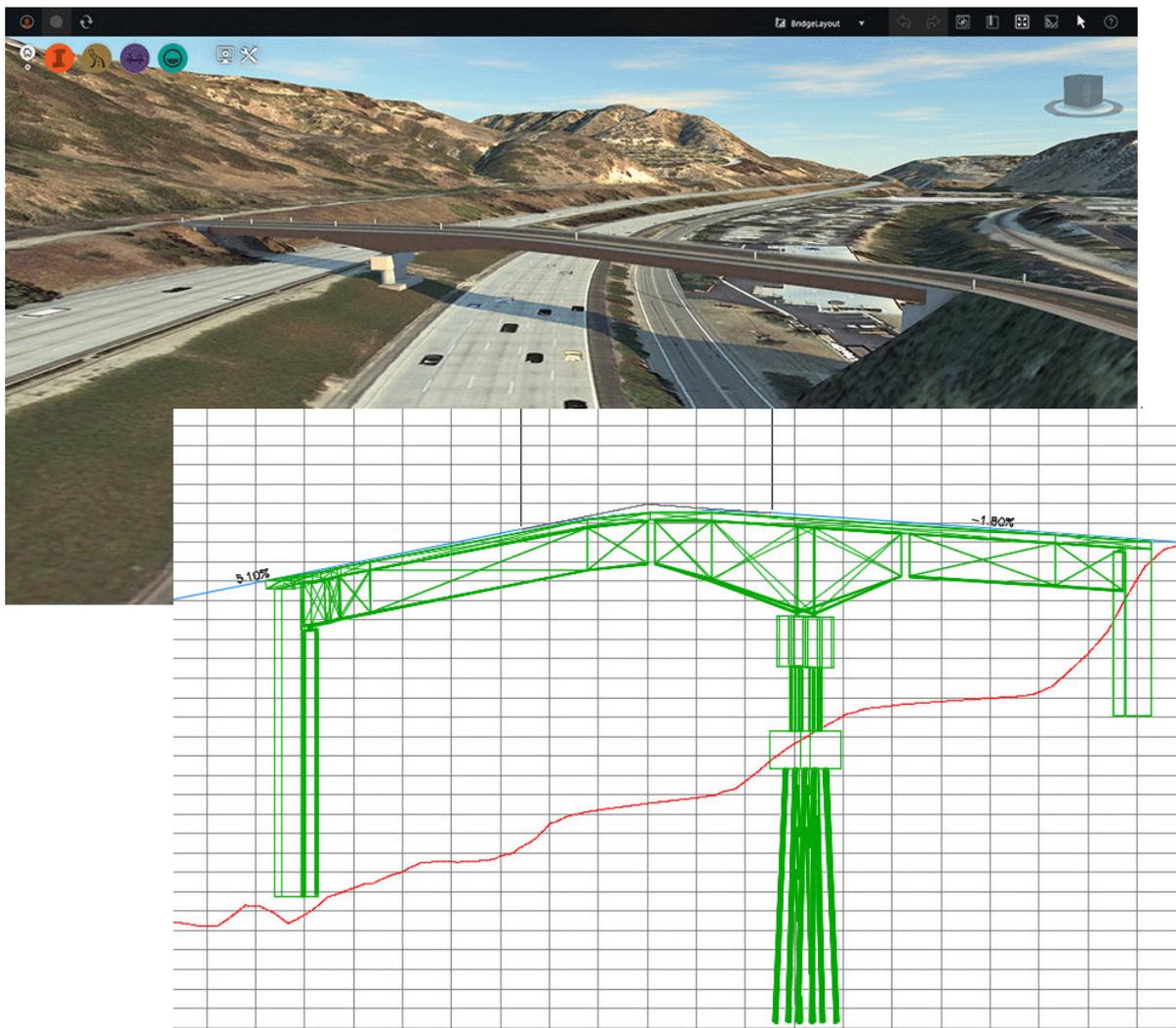
\*\*\*

Публикуемая сегодня статья продолжает серию статей о продуктах Autodesk 2016, осуществляемую на основе материалов, которые предоставлены нам московским офисом Autodesk. Уже были опубликованы статьи Андрея Михайлова «[Что нового в Autodesk Inventor 2016?](#)», Алексея Кулика «[Что нового в Autodesk AutoCAD 2016?](#)», Андрея Плаксина «[Что нового в Autodesk 3ds Max 2016?](#)» и Дмитрия Чехлова «[Autodesk Maya 2016: Производительность, инструменты, процесс и что нового](#)».

## 1. Productivity Pack 1 для C3D 2015 — в составе C3D 2016

В Civil 3D 2016 интегрированы функции пакета повышения производительности Autodesk AutoCAD Civil 3D 2015 Productivity Pack 1:

- Добавление модели InfraWorks в Civil 3D (IMX и локальная модель SQLITE). При этом открыть локальную модель файл SQLITE можно только в том случае, если на компьютере установлены обе программы, если InfraWorks не установлен, то обмен только через формат IMX.
- Добавление в Civil 3D мостов из InfraWorks. Концептуальная модель приходит в виде солида, дальше ее можно проецировать на сечения, показывать на профиле:

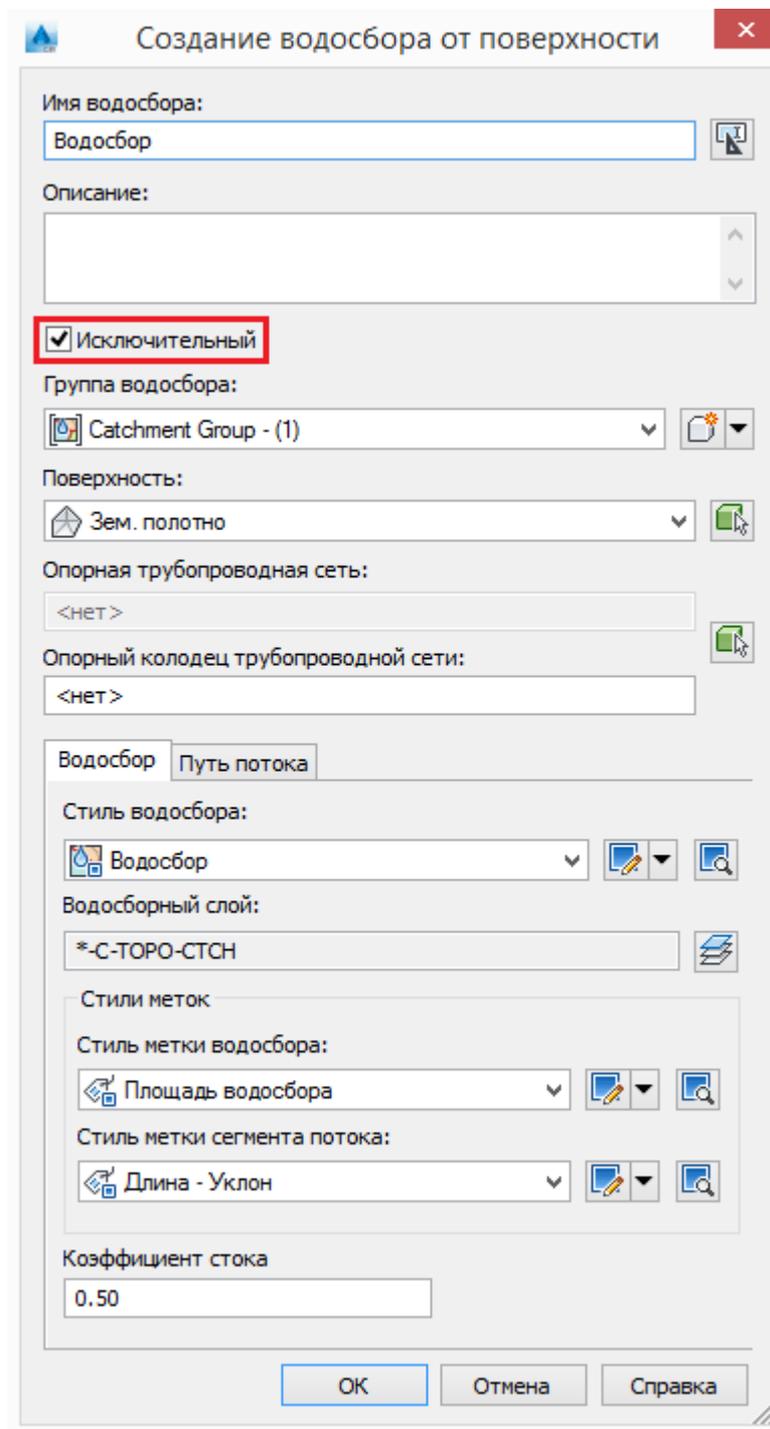


- Создание 3D-тел из TIN-поверхностей, безнапорных и напорных трубопроводов.

## 2. Новый объект — исключаящий водосбор

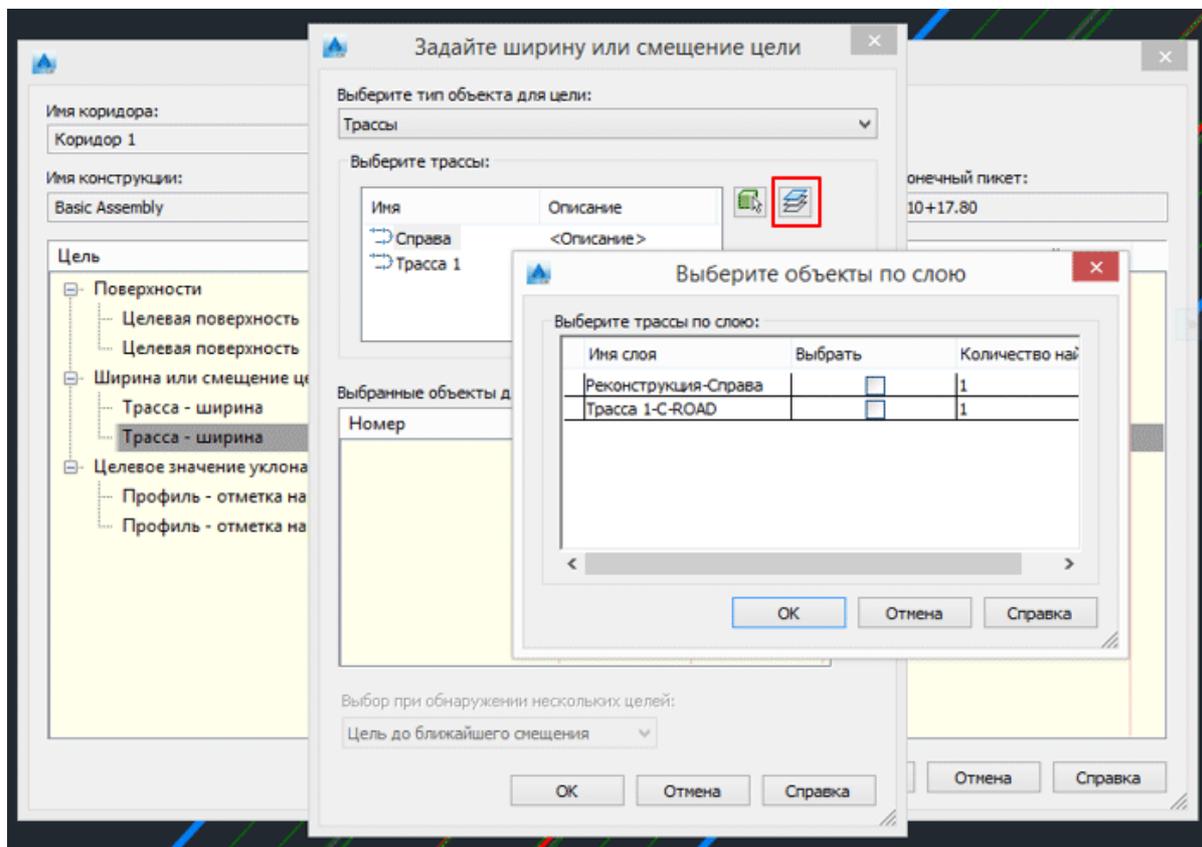
Исключающие водосборы исключают любые другие водосборы. Если водосбор является исключаящим, его границы (и траектория потока) могут быть изменены как существующими водосборами в процессе его создания, так и новыми водосборами в процессе их создания.

Новый функционал удобно применять при планировании водоотведения с поверхности — например, если раньше мы ставили дождеприемник и понимали, что площадь слишком большая (слишком много воды, сильный поток), то надо было водосборный бассейн как-то делить. Теперь просто отмечаем опцию:



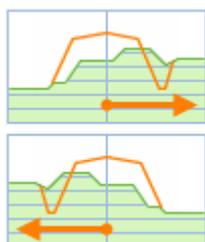
### 3. Выбор целевых трасс по слою для назначения целей в коридоре

В дополнение к возможности выбрать трассу на чертеже появилась кнопка выбора трассы по слою, что удобно, если, допустим, есть несколько трасс смещения и они понятно на каком слое лежат. Отмечаете этот слой в списке и не надо прощелкивать все трассы по отдельности.



#### 4. Изменение направления вида сечения

В свойствах сечения можно указывать направление сечения на сетке вида сечения. Функционал придется кстати гидрологам — есть некоторые особенности, как принято отображать поперечники по руслам рек

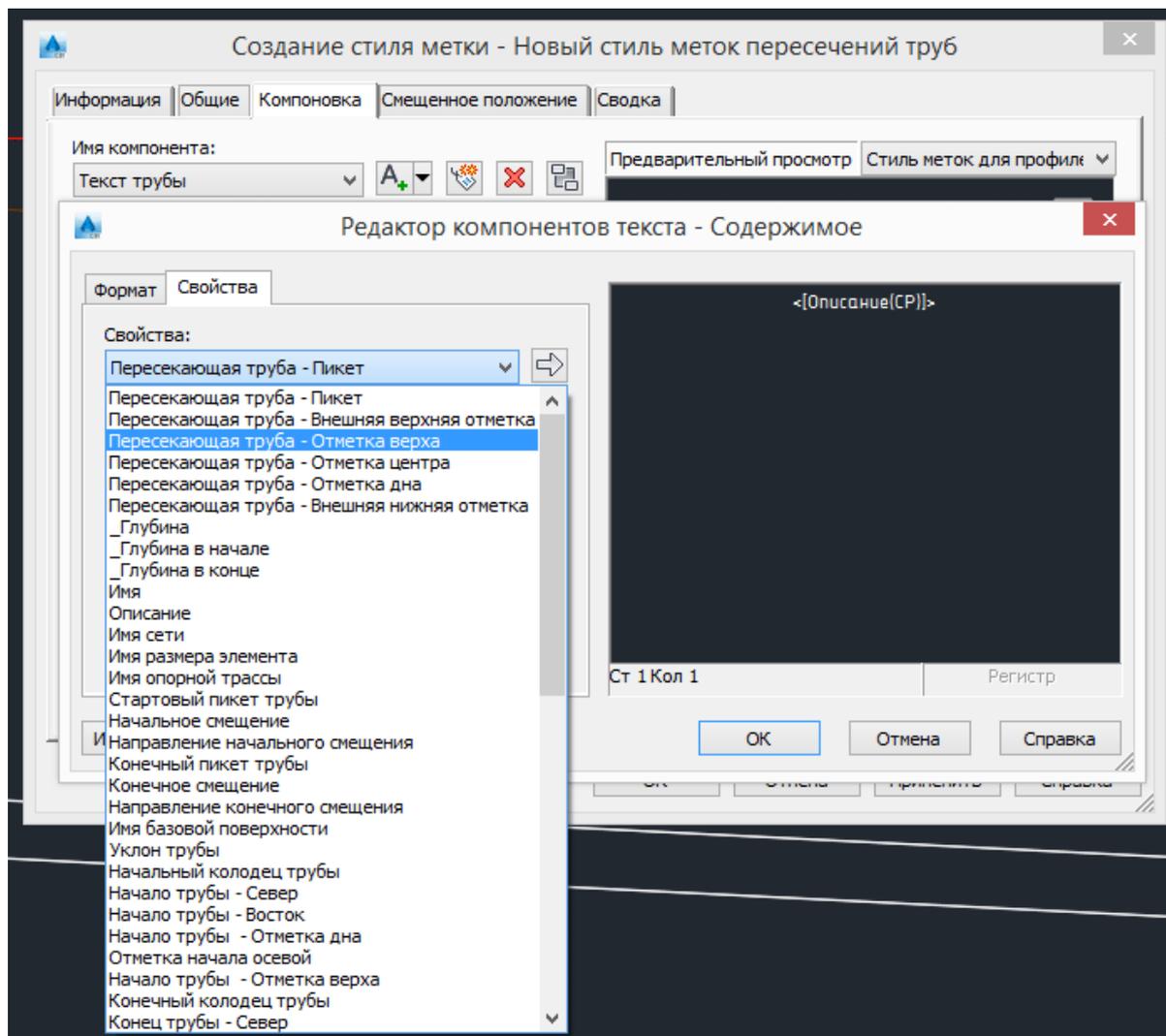


**слева направо** — сечение вычерчивается так, как если бы зритель находился в нижнем пикете трассы и смотрел по направлению верхнего пикета. При выборе этого параметра смещениям трассы присваиваются положительные значения справа и отрицательные значения слева.

**справа налево** — сечение вычерчивается так, как если бы зритель находился в верхнем пикете трассы и смотрел по направлению нижнего пикета. При выборе этого параметра смещениям трассы присваиваются отрицательные значения справа и положительные значения слева.

#### 5. Метки пересечения трассы коммуникациями на видах профиля

Добавлена возможность ставить метки на пересечения трассы с трубами или напорными трубами на видах профиля. Также можно наносить метки на местоположения пересечения оси сечения напорными трубами на виде сечения. У новых типов меток появляются новые свойства:

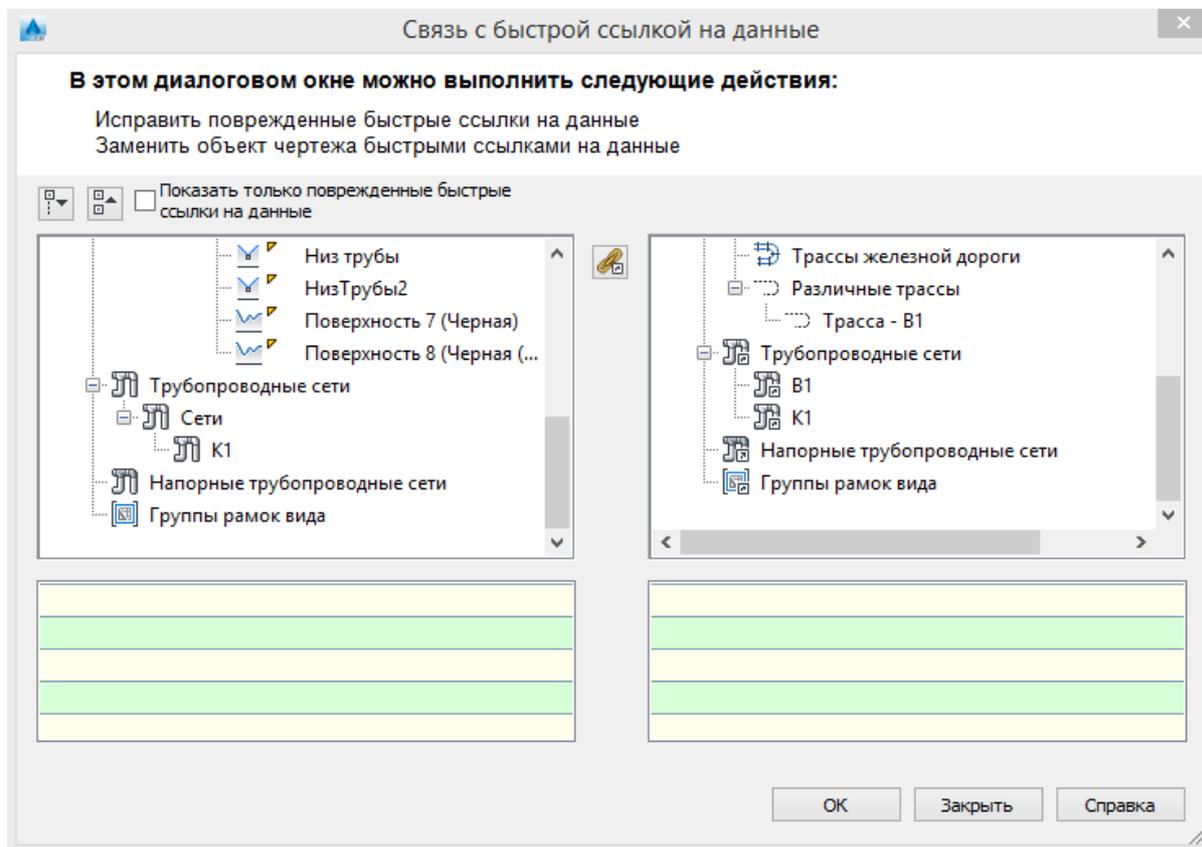


## 6. Новые команды для нанесения меток на напорные трубопроводы на виде сечения

- Вся напорная трубопроводная сеть — на сечении: создание меток для напорных трубопроводных сетей, отображаемых на видах сечения
- Один элемент — на сечении: создание метки для элемента напорной трубопроводной сети, отображаемого на виде сечения

## 7. Восстановление поврежденных ссылок на данные

Добавлена команда «Управление быстрыми ссылками на данные» для исправления поврежденных быстрых ссылок на данные. Для восстановления нужно выбрать поврежденную ссылку и выбрать объект, с которым ее нужно связать.

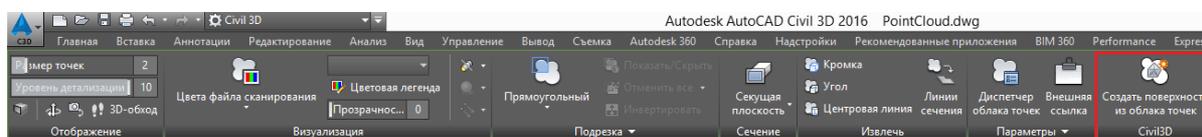


## 8. Замена объектов чертежа быстрыми ссылками

С помощью той же команды «Управление быстрыми ссылками на данные» можно связать объект чертежа с быстрой ссылкой на данные. Для этого используется кнопка в центре диалогового окна «Связь с быстрой ссылкой на данные»

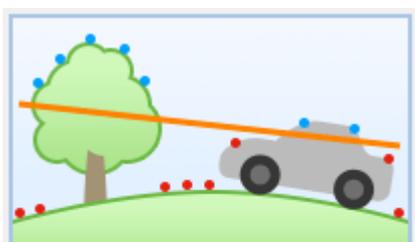
## 9. Создание поверхностей из облака точек

Можно создавать поверхности TIN на основе точек из файлов сканирования облака точек в формате RCS, а также из файлов проекта облака точек в формате RCP, созданных с помощью ReCap

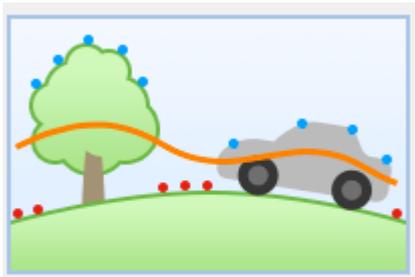
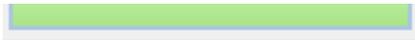


При использовании этой команды на поверхность можно добавить как все облако точек, так и отдельные его области. Эти области можно выбрать рамкой, указав области полигона или выбрав на чертеже имеющиеся замкнутые полилинии. Мастер создания поверхности из облака точек позволяет отфильтровать точки, которые находятся не на уровне грунта.

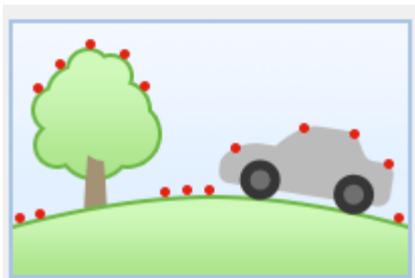
Реализовано три метода фильтрации:



**Односкатная, средняя:** рассчитывается среднее значение отметки для всех точек, а затем отфильтровываются точки, расположенные выше средней отметки. На рисунке синие точки будут отфильтрованы, а красные будут добавлены в поверхность.



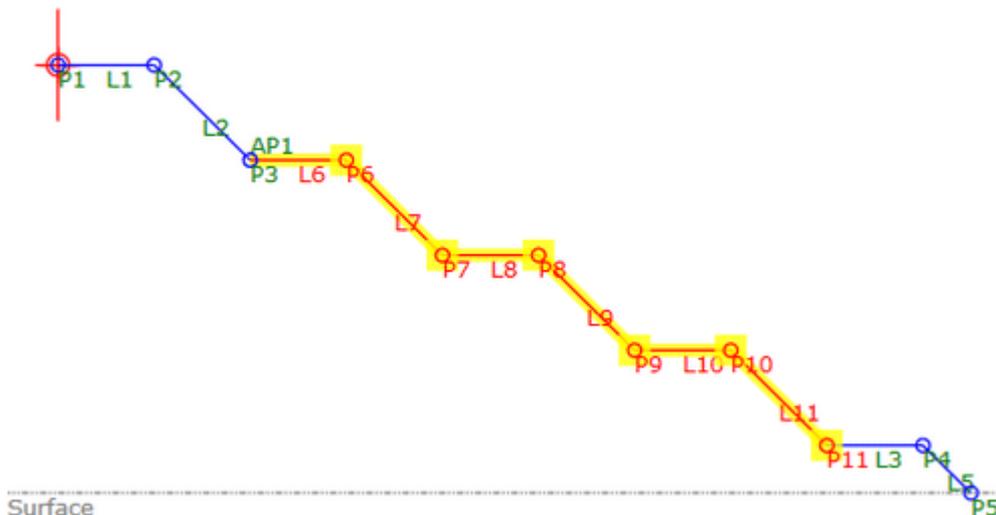
**Метод интерполяции Кригинга:** сначала строятся кривые по новым интерполированным точкам, а затем отфильтровываются точки, расположенные выше отметки кривых. На рисунке синие точки будут отфильтрованы, а красные будут добавлены в поверхность. При выборе этого метода можно оптимизировать результаты фильтрации, но это будет дольше, чем при простой фильтрации по средней отметке.



**Без фильтра:** фильтрация не применяется, все точки будут использоваться для построения поверхности.

## 10. Зацикливание элементов конструкции (SAC)

Добавлен новый инструмент **Геометрия контура (Loop)** — он повторяется до тех пор, пока не достигнет целевой поверхности или пока они не будет повторен заданное число раз.



## 11. Новые функции при работе с хранилищем Vault

- Появилась возможность создавать вложенные папки. Дерево навигатора теперь может отображать объекты проекта, расположенные во вложенных папках типов объекта.
- Добавлена возможность создавать ссылки на данные для объектов, которые существуют в разных проектах Vault.

## 12. Импорт и экспорт файлов IFC (Industry Foundation Classes)

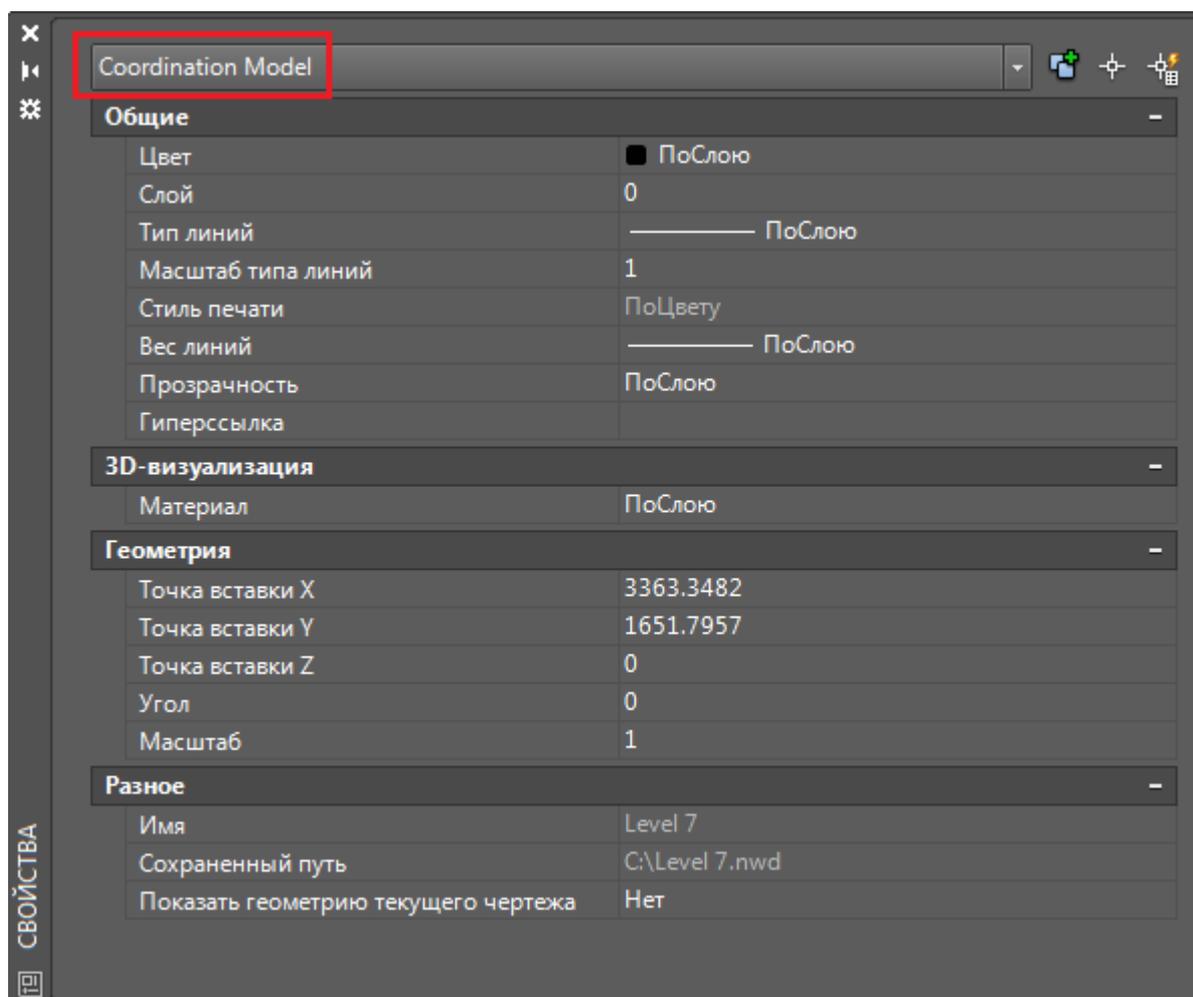
Формат файлов IFC (Industry Foundation Classes) обеспечивает беспрепятственное взаимодействие между различными приложениями. С помощью IFC можно экспортировать

чертежи в другие приложения, сертифицированные на совместимость с IFC, в которых невозможно открыть файл DWG. Команды экспорта и импорта расположены в главном меню.

### 13. Работа с моделями координации

Координационная модель — это модель Navisworks, которая используется для виртуальной координации различных отраслей на стадиях проектирования и строительства. Теперь можно прикреплять модели координации Autodesk Navisworks к чертежам в качестве внешних ссылок на файл NWD или NWC.

Присоединение координационной модели к чертежу очень похоже на присоединение любых других внешних ссылок. Если единицы измерения в прикрепленном файле отличаются от единиц измерения в целевом чертеже, единицы модели автоматически масштабируются на основе типа единиц измерения в целевом чертеже.



# Автоматизированное проектирование малоэтажного индивидуального жилья: проблемы и подходы

Дмитрий Канин, Игорь Чураков, Пётр Капустин



*От редакции isicad.ru:* Эта статья — первая в серии публикаций, представляющих воронежскую компанию [HABITEK](#) (House consulting, research & design).

*Авторы (на фото — слева направо):* П. Капустин — кандидат архитектуры, профессор, зав. кафедрой теории и практики архитектурного проектирования Воронежского государственного архитектурно-строительного университета (ГАСУ), научный руководитель; Д. Канин — старший преподаватель Воронежского государственного технического университета, технический директор; И. Чураков — доцент кафедры теории и практики архитектурного проектирования Воронежского ГАСУ, исполнительный директор.

---

## Предисловие

Команда «[HABITEK](#)» — это дюжина энтузиастов разных возрастов и компетенций, объединенная одной мечтой — дать в руки обычному пользователю простой и понятный инструмент самопроектирования частного дома. И упорно работающих над этой непростой задачей. Разрабатываемый нами автоматизированный комплекс сможет из тысяч комбинаций вариативных узлов и адаптивных прототипов разработать объемно-планировочное решение оптимальное для конкретных условий и предпочтений заказчика, причём, сделает это быстро и недорого. А довести до ума это решение пользователи смогут сами, при помощи нашего онлайн-конструктора. Пока все это в работе, но уже сейчас с помощью нашей методики мы можем просчитывать под определенный бюджет и потребности оптимальное конструктивное решение и стоимость дома.

По мнению авторов, большинство статей на портале isicad.ru можно охарактеризовать, как статьи от разработчиков для разработчиков. Эдакая внутренняя кухня, на которой обсуждаются проблемы профессионалов, как сделать CAD, AEC и BIM умнее, точнее и т.д. Мы с большим интересом читаем статьи про новые технологии, новые подходы, конференции и презентации. Но на портале совсем не говорится о проблемах конечного пользователя. Это особенно странно на волне клиенто-ориентированности и customer developer.

Данная статья — первая из серии статей, призванной разрешить это упущение, рассказав о нашем подходе и нашей системе. Разные части данной статьи были представлена на XV

международной научно-методической конференции «Информатика: проблемы, методология, технологии», Воронеж. 2015 и напечатаны в научном журнале «ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия».

## Проблемы

При растущих объёмах строительства, увы, можно констатировать тревожную картину: огромное количество домов плохо приспособлено для жизни. В них вложены миллионы рублей, и хозяева, лишь поселившись, понимают, что осуществлённый проект имел множество недочётов, исправить которые уже проблематично. Тем самым, в проектах жилой застройки к решающим факторам необходимо отнести адекватность, адресность, точность соответствия задаче. От этих факторов невозможно отмахнуться ни проектировщикам, ни девелоперам, ни будущим владельцам домов.

В теории и методологии проектирования на протяжении многих лет ведётся обсуждение вопроса о разделении труда между профессионалами проектировщиками и непрофессионалами пользователями, которым адресован создаваемый проектировщиком объект, будь то частный дом, автомобиль или чайник. Такая проблема особенно остро стоит в архитектурном проектировании. Закончилось время патерналистской модели проектирования, в рамках которой предпочтения пользователя полностью игнорировались и учитывались лишь в форме среднестатистических показателей, получивших нормативное значение и формально обязательных к исполнению. Нынешнее время диктует, что архитекторы обязаны учитывать реальные потребности, желания, а иногда и капризы живых людей.

Как сейчас происходит взаимодействие архитектора и клиента? Заказчик приносит архитектору стопку журналов о строительстве, интерьере и ремонте и говорит, какой ему хотелось бы построить дом. У архитектора, как правило, есть свои штампы в голове. Плюс – желание самореализации и творчества, что часто выражается в привнесении решений из контекста, чуждого реальной ситуации. Процесс зачастую затягивается на долгое время, возникает вопрос, что же считать результатом: убеждение клиента в приемлемости предложенного в итоге варианта или дом, в котором будет реально удобно жить для реальной семьи. В результате, многие люди, строящие себе дома, стараются сэкономить на проектах и не готовы выкладывать серьезные деньги за работу архитектора, предпочитая покупать готовые проекты. Но готовые проекты еще больше оторваны от реальности, так как призваны удовлетворить предпочтения массового пользователя, а не конкретного заказчика с его бытовым укладом, образом и распорядком жизни и т.д. Реальный, но скрытый спрос оказывается не удовлетворённым. Проблема заключается в том, чтобы найти приоритеты и порядок выработки решения, т.е. оптимальную модель проектного процесса.

## Поиск решения проблемы

Озвученная проблема решается по-разному. В основном — непосредственным участием в проектировании самих пользователей, причём, на самых ранних стадиях работы, включая постановку проблемы и формулирование задания на проектирование. Но наиболее радикальным решением является так называемое «самопроектирование» (термин предложен американским архитектором и исследователем Ионой Фридманом, см. Friedman Y. Toward a scientific architecture. Cambridge (Mass), MIT Press, 1975. 159 p.): составление проектных решений по каталогу вариативных узлов и паттернов, разработанных архитекторами. Для массовой застройки индивидуальными жилыми домами стратегия «самопроектирования» является, пожалуй, наиболее приемлемой и перспективной. При этом пользователь становится «сам себе проектировщиком».

Самопроектирование позволяет оптимально совместить индивидуализированное решение дома с экономией на проектировании, строительстве и эксплуатации, при этом способно дать огромное разнообразие типов и вариантов. Значимость такого подхода повышается на волне популярности D.I.Y. (от англ. Do It Yourself — «сделай это сам») движения, главными мотивами которого стали улучшение пользовательских качеств изначального продукта, получение уникального продукта и развитие собственных навыков. Хорошо. Метод есть, а вот с помощью каких инструментов пользователь будет проектировать?

Рассмотрим арсенал профессиональных проектировщиков. Если посмотреть на прошлое и настоящее автоматизированного проектирования в области архитектуры и строительства, то картина вырисовывается достаточно четкая. Есть системы автоматизированного проектирования (САПР), которые уже долгое время стоят на вооружении и хорошо себя зарекомендовали (см. рисунок 1), есть системы BIM (Building Information Modelling), которые у всех на слуху сейчас и завоевывают все больше пользователей (см. рисунок 2).

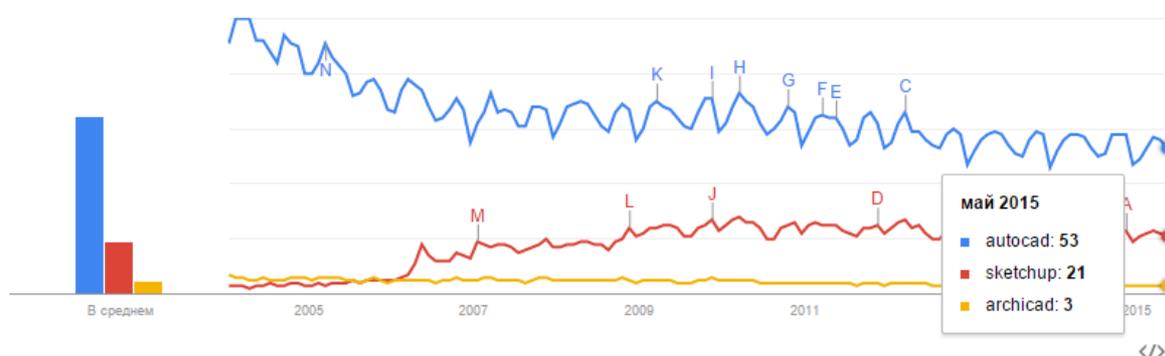


Рис. 1. Динамика популярности поисковых запросов по основным САПР в системе Google trends (данные на май 2015 г.)

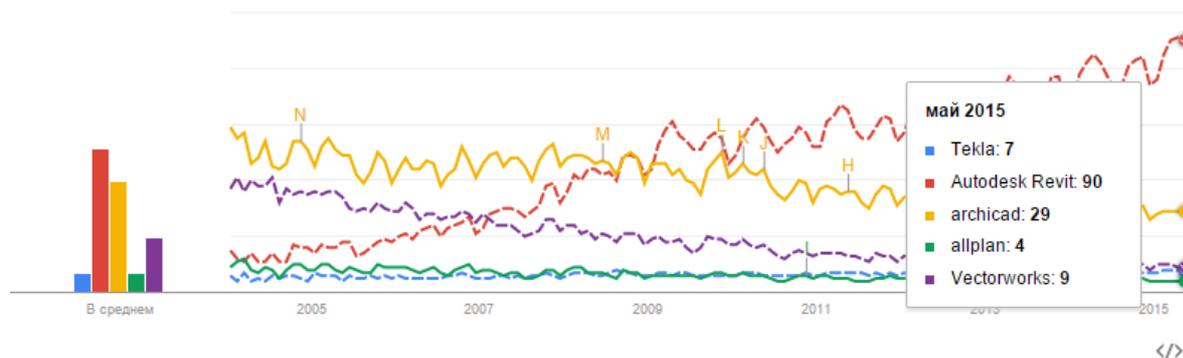


Рис. 2. Динамика популярности поисковых запросов по основным BIM в системе Google trends (данные на май 2015 г.)

В настоящее время САПР стали неотъемлемой частью этапа разработки рабочей документации (РД) на строительство. Меньше ошибок, высокая точность, быстрая скорость, наглядность — вот их преимущества по сравнению с «дилетантами», проектирующими дома вручную. На стадии РД у САПР есть явные преимущества, но на предшествующей ей стадии эскизного проектирования (ЭП) ни САПР, ни более продвинутые системы BIM не в состоянии облегчить жизнь проектировщикам, а иногда и вовсе мешают. Зависимость от инструмента — следствие или недостаточного обучения, или неразвитости самого инструмента: такие примеры истории известны давно. Механически пересев с кульманов за компьютеры, архитекторы из творцов зачастую превращаются в ремесленников. Основной функцией технологии в «творческих профессиях», увы, стала имитация проектирования и мышления. И как следствие, конечный

заказчик получает бездушные однотипные дома. Любое программное обеспечение – это только инструмент, главным же ресурсом остаётся сам проектировщик. Насколько бы ни были развиты системы автоматизации, пользуются ими люди. И здесь «дилетанты» вовсе не аутсайдеры, а евангелисты, последователи старой школы, носители традиций. Вместо того, что бы лишь развивать навыки работы в САПР, они развивают ещё и свои творческие методы.

Каково будущее архитектурных САПР? Ответ уже не такой очевидный. Для специалистов, занятых в разработке САПР, будущее вполне предсказуемо – это ведь они выпускают новые версии программных продуктов с новыми функциями, это они знают, как будут развиваться технологии и что предложить проектировщикам через два, четыре года. Но проектировщики об этом ничего не знают – будущее для них туманно. Не успев толком освоить какую-нибудь САПР, они чуть ли не обязаны переходить на BIM системы, боясь оказаться в аутсайдерах. САПР и BIM остаются достаточно сложными даже для профессионалов, что уж говорить о непрофессионалах. Для обычного пользователя, желающего своими силами спроектировать себе частный дом, нужны простые, доступные, гибкие и дешёвые инструменты.

Современный этап автоматизации проектирования открывает новые горизонты для осуществления этой стратегии. Пользователи могут бесплатно воспользоваться онлайн-планировщиками. Согласно данным сервиса Google trends, что показано на рисунке 3, безусловным лидером среди онлайн-планировщиков является сервис floorplanner (с 2007 года), на втором месте homestyler (с 2010 года), roomsketcher на третьем месте (2011 год). Из отечественных сервисов более ранний и более популярный – planner5d (ноябрь 2012), на год моложе planoplan (ноябрь 2013).

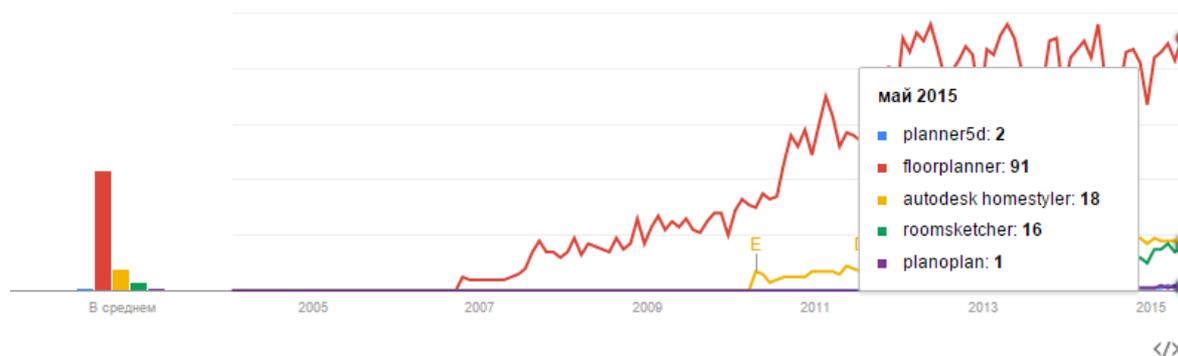


Рис. 3. Динамика популярности поисковых запросов по онлайн планировщикам в Google trends (данные на май 2015 г.)

Несмотря на все положительные качества, онлайн-планировщики не пригодны для реальной проектной деятельности. Они скорее годны для развлечения и досуга, поскольку в них отсутствуют такие важные для САПР функции как параметризация, ограничения и связи, в них недостаточная точность.

Различение активного формообразования при помощи компьютера и ценностно-ориентированного проектного мышления архитектора сегодня очень актуально. Но также представляет интерес разнообразие и насыщенность творческих методов и способов активации мышления, которые широко используются проектировщиками. Среди них имеются и комбинаторные, и стохастические, и ассоциативные и др., способные быть формализованы и автоматизированы. Конечно, никакая совокупность методов не охватит собою феномен творческого мышления, тем более проектного, но они способны помочь в оптимизации поиска в заданных параметрах, тем более, что малоэтажный дом – объект, обладающей немалой историей, его основные компоненты «отточены» столетиями традиций и новаций.

Помочь в поиске решений позволят вовлечение в творческий процесс искусственного

интеллекта и различных алгоритмов, способных в значительной степени управлять эвристической деятельностью проектировщиков, активизируя такие способности как воображение и образное мышление. Человек задает первоначальные параметры, а компьютер, на основе заданных параметров, траекторий, применимых сил и так далее, моделирует форму уже самостоятельно. Такая генерация форм, за счет быстрого воплощения идей в реальность, позволяет быстро находить действительно стоящие и инновационные идеи.

## Заключение

В заключении хочется привести слова Уинстона Черчилля: «Вначале мы строим дома, потом дома строят нас». Дом современного человека, однако, не может оставаться неизменным, на него влияют те же процессы моды и технических новаций, которые изменяют всю нашу жизнь.

Потрясения двадцатого века коснулись и этой сферы человеческой жизни. Дом оказался в одном ряду с автомобилем, телевизором и холодильником – «машиной для жилья» и ничем более. «Стоянки» этих «машин» заполнили пригороды крупнейших городов США на многие десятки километров, давая путь новому глобальному тренду – малоэтажной субурбии. Смелые и дерзкие эксперименты стали проводиться и над душой человека, и над образом и содержанием дома, производя катастрофические разрушения и там, и там. Но, продираясь через утраты и потери смыслов устройства жизни, души и дома, современный человек продолжает осознавать в себе древние инстинкты порога дома, ритуалов новоселья, закладки первого камня или огораживания территории. По данным многочисленных соцопросов, почти 50% населения страны хотели бы жить «ближе к земле» и стать обладателями собственного дома, а более 7% уже его имеют. Согласно данным официальной статистики, ежегодный объем российского малоэтажного строительства в 2013 году составил более 25 млн. м2, за последние 15 лет доля его ввода в эксплуатацию увеличилась в 7 раз, составляя 50% от общего объема жилого строительства.

## Список литературы

1. Канин Д.М, Чураков И.Л., Капустин П.В., Об автоматизации самопроектирования малоэтажных жилых домов // Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы XV Международной научно-методической конференции, Воронеж, 12-13 февраля 2015 г.: в 4 т. Том 1 - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. С. 299-303
2. Капустин П.В., Чураков И.Л., Канин Д.М. Проблемы и подходы к проектированию современного малоэтажного жилого дома // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2014. - № 7. - С. 25-28.

## С помощью ПО Bentley Systems в Лондоне спроектирован новый уникальный небоскреб

**От редакции isicad.ru:** Отель One Blackfriars, а точнее, комплекс зданий с одноимённым названием, представляет собой крупное архитектурно-строительное и коммерческое предприятие: это хорошо видно из сайта проекта. На этом сайте представлены богато иллюстрированные рекламные характеристики здания – на нескольких языках, включая [русский](#). Иллюстрации, созданные с помощью компьютерной графики, ниже взяты с вышеупомянутого сайта.

Текст статьи предоставлен московским офисом Bentley Systems.

Британские архитекторы создают 50-этажный небоскреб, спроектированный на основе программного обеспечения для информационного моделирования Bentley. Среди особенностей строения — двойной фасад, узость пропорций и высокая экологичность. Кроме того, проект небоскреба безупречно вписан в пейзажную линию южного берега Темзы так, что соседние здания не страдают от недостатка света.



### Концепция

Концепция отеля-небоскреба One Blackfriars возникла в 2004 году, через четыре года проект был одобрен и получил исходно-разрешительную документацию. Вот основные задачи, вставшие перед проектировщиками и архитекторами:

- спроектировать многофункциональный комплекс у подножья моста Блэкфрайерс и улучшить архитектурный облик района Саутварк;
- гармонично вписать 170-метровый небоскреб в насыщенную панораму столицы Великобритании;
- безошибочно рассчитать пропорции, масштаб и формы здания;
- обеспечить максимальное количество света и свести к минимуму эффект отражения солнечных лучей от соседних зданий;
- построить красивый небоскреб, выполняющий функциональные задачи, поставленные в рамках исходной программы.



Изображение One Blackfriars получено с использованием компьютерной обработки и представлено исключительно в справочных целях.

Чтобы спроектировать здание, отвечающее высочайшим требованиям урбанистики, ведущий застройщик Лондона — компания St. George South London — обратился к признанным экспертам мира архитектуры. Команда бюро SimpsonHaugh and Partners создала ряд новаторских инструментов на основе таких продуктов, как:

- GenerativeComponents;
- MicroStation;
- Bentley Architecture и Structural Modeler (Новое ПО AECOSim Building Designer заменяет эти продукты и включает в себя их возможности) —

и другого ПО, интегрированного с приложениями Bentley Systems.

С помощью этих инструментов удалось задействовать меньшее количество специалистов и выполнить работу в кратчайшие сроки с минимальным количеством ошибок, вызванных корректировками или недочетами координации.

Благодаря балансу формы и функциональности новый небоскреб займет гармоничное место в панораме Лондона: тонкий профиль One Blackfriars тянется к небу, не загромождая от света окна соседних зданий, а площадь 170-метрового небоскреба сведена к минимуму. Тем не менее здесь расположились бутик-отель со 152 номерами и 274 роскошные квартиры, а также магазины, рестораны и бары, спортивно-оздоровительный центр, панорамный зал, подземная парковка и открытая озелененная площадь. Результатом оптимального использования ресурсов и энергосберегающих технологий стало присвоение небоскребу 4-го уровня по Кодексу экологических зданий (CfSH), а Научно-исследовательский институт по строительству (BREEAM) отметил экологическую эффективность отеля оценкой «очень хорошо».



## Здание в здании: архитектурные особенности One Blackfriars

Концепция здания в здании предполагает конструирование двойного фасада, где практически прозрачная наружная стеклянная поверхность повторяет изогнутые формы внутренней конструкции. При этом внешний корпус состоит из 5496-ти уникальных панелей — как плоских, так и криволинейных в одной или двух плоскостях. А объемные элементы более прямоугольной внутренней конструкции окрашены таким образом, что геометрические формы плавно светлеют в верхней части здания. При такой сложной конструкции непрозрачный внутренний корпус нуждается в теплоизоляции, а объем вентиляции и поступлений тепла от солнечной радиации — в точных расчетах и регулировании.

На основе базовой геометрии компания SimpsonHaugh разработала пять модулей:

- внешний фасад (с куполом, системой механической вентиляции, приточно-вытяжной вентиляцией, чертежами типов панелей, планировочными чертежами, развертками и планами);
- внутренний фасад (сюда вошли развертки, чертежи типов панелей, планировочные и сопоставительные чертежи, чертежи дождевых экранов, несущих стен и цветочные схемы);

конструкция (включая чертежи расположения плит, колонн, обнаружение конфликтов, схему зазоров между плитами и аналитическую модель);

- жилые площади (с матричными чертежами, типами и видами квартир, отметками областей и графиками сдачи в эксплуатацию);
- трехмерная модель поверхности.

Параметрическая модель здания в здании помогла не только определить изначальную форму небоскреба. Она позволила проектной команде изучить соотношения между внутренним и внешним остеклением, внутренними пространствами, расположением несущих колонн и другими системами. С ее помощью удалось исследовать геометрию и рационализировать изготовление внешнего фасада, оптимизировать цветовые схемы систем остекления и габариты пазов между фасадными панелями.



## Новые решения в проектировании: обмен моделями

Специалисты SimpsonHaugh занесли типы панелей, аналитическую модель и фасады в трехмерную модель поверхности. Аналитическую модель конструкции, состоящую из точек, линий и сеток, импортировали в программу для анализа, которую использовали конструкторы проекта, WSP Building Services. Затем результаты были перенесены обратно в параметрическую модель. «Мы смогли с легкостью импортировать сложную геометрию здания непосредственно в наши пакеты анализа. Таким образом удалось изучить большое количество конструкторских решений быстрее, чем если бы мы использовали альтернативные методы. Кроме того, ПО Bentley послужило эффективным инструментом координации для наших команд», — заявил Арет Гарип (Aret Garip) из WSP Building Services.

Параметрическую модель также импортировали в информационную модель здания в Bentley

Architecture, что позволило создать подробные ведомости материалов и чертежи, а также передать нужную информацию подрядчикам в форме редактируемых файлов, облегчив работу со сложным дизайном.

## Главные достижения: повышение производительности и не только

В обычных условиях многие новаторские проектные решения, рассмотренные в виртуальной среде, никогда бы не были приняты во внимание, не говоря уж о воплощении в жизнь. Сложные задачи, которые в прошлом, возможно, оказались бы невыполнимыми, удалось реализовать в очень короткие сроки. Например, на подготовку фотореалистичных изображений углов обзора из каждой квартиры ушло всего два дня. Раньше такой процесс занял бы недели.



Параметрическая модель повысила производительность и помогла сэкономить время и деньги: процесс обмена данными упростился, а формат модели позволил легко импортировать ее в различные аналитические пакеты.

Архитекторы Мэтт Смит (Matt Smith) и Ральф Линдемманн (Ralf Lindemann), инженеры по расчетам SimpsonHaugh, отметили, что ПО GenerativeComponents, интегрированное с продуктами для информационного моделирования, дало им возможность:

- описать и проанализировать сложные формы высотного здания и варианты отделки конструкции панелями;
- представить в количественной форме все характеристики панелей и проверить их соответствие промышленным критериям;
- изучить все возможные характеристики конкретной детали и сократить количество вариантов конфигурации до минимума;
- проверить работу вентиляции во всех квартирах, быстро изменяя ее параметры;
- обмениваться данными в рамках проектной группы, превращая совершенствование конструкции в интерактивный процесс.

«Команда SimpsonHaugh составила один из наиболее полных пакетов документации, который

нам когда-либо доводилось видеть, — заметил Тоби Кларк (Toby Clark), сотрудник технической службы Arup Facades. — Они детально спроектировали модель фасада и создали подробное описание, что помогло наглядно продемонстрировать сложность конструкции этого уникального здания».

## Резюме проекта One Blackfriars

Несмотря на скептические настроения и обилие трудностей в ходе подготовки столь масштабного проекта, в октябре 2013 года в Лондоне состоялась церемония закладки первого камня One Blackfriars. Строительство, как ожидается, будет завершено к 2017 году. На данный момент жилые, коммерческие и торговые площади 50-этажного небоскреба уже выставлены на продажу на международном рынке.

Застройщик	St George PLC
Район застройки	One Blackfriars, SE1
Планируемый срок сдачи объекта	Весна 2018 г.
Муниципалитет	London Borough of Southwark (LBS)
Срок аренды	999 лет
Гарантия качества застройки	10-летняя гарантия в соответствии с требованиями Национального совета жилищного строительства (NHBC)

Стоимость аренды земли (в год)	Студия –	475 фунтов стерлингов
	Манхэттен –	500 фунтов стерлингов
	1-спальные апартаменты –	525 фунтов стерлингов
	2-спальные апартаменты –	750 фунтов стерлингов
	3-спальные апартаменты –	от 1250 фунтов стерлингов
	4-спальные апартаменты –	3000 фунтов стерлингов
	Пентхаус –	5000 фунтов стерлингов
	Сумма арендной платы указана из расчета за год и будет удваиваться каждые 20 лет в течение первых 100 лет.	

### Наглядные факты:

- В ходе параметрического проектирования здания было создано пять детальных модулей.
- ПО GenerativeComponents позволило усовершенствовать конструкцию двойного фасада, а также сократить количество элементов и число криволинейных в двух плоскостях панелей.
- В сочетании с возможностями информационного моделирования инструменты Bentley Systems свели к минимуму количество ошибок во всех разделах проекта, повысили эффективность производства, а также позволили сэкономить ресурсы, траты и время.





## Иван Пупырев и Google готовят революцию в 3D-моделировании?

Джош Мингз



**От редакции isicad.ru:** Джош Мингз (Josh Mings) – со-основатель EvD Media, менеджер по маркетингу в компании Luxion, сертифицированный SolidWorks-профессионал, редактор SolidSmack.com и др.

Оригинал [Google's Project Soli Could Completely Change 3D Modeling](#) («Гугловский проект Soli может радикально изменить 3D-моделирование») опубликован 17 июня.

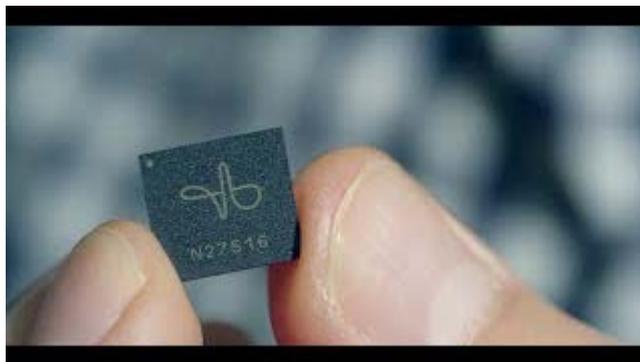
Подразделение Google АТАР (Advanced Technologies and Products), разрабатывающее перспективные идеи и технологии, взялось революционизировать традиционные технологии и изменить наше взаимодействие с программным и аппаратным обеспечением. В проекте Soli для управления устройствами используются небольшие чипы с датчиками, обеспечивающие распознавание жестов и не требующие прикосновения. Этот «радар жестов» достаточно мал, чтобы поместиться на часы, клавиатуру, монитор или планшет, но достаточно функционален, чтобы с чрезвычайно высокой точностью управлять слайдерами, кнопками или 3D-объектами.



Проект Soli использует широкий луч радара для отслеживания суб-миллиметровых движений в пространстве. Чип распознает движение, скорость и расстояние, может быть запрограммирован, чтобы изменить вход в зависимости от расстояния. Это как игра на [Терменвоксе](#), но без всяких гримас, сопровождающих движения рук. «Фактически мы предлагаем словарь движений рук», – говорит технический руководитель программы АТАР Ivan Popyrev (Иван Пупырев).

*isicad.ru:* Иван Пупырев – выпускник (1992) факультета прикладной математики московского аэрокосмического университета, аспирант (1994 – 1999) факультета Electrical Engineering университета Хиросима в Японии, работал в Sony, Disney, в ведущих американских университетах Carnegie Mellon и Princeton. В Google – с 2014 года. [Персональный сайт.](#)

Вы готовы выучить новый язык жестов рук? Иван и команда представляют эту технологию.

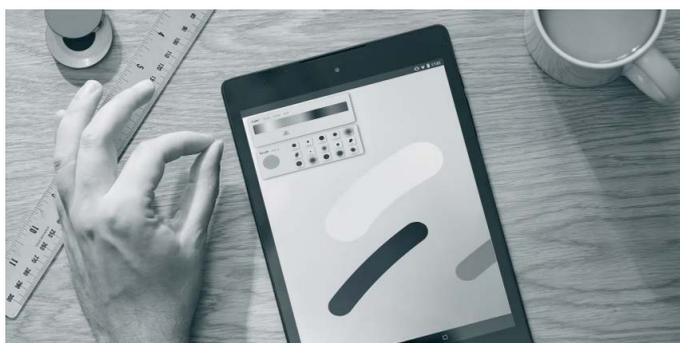


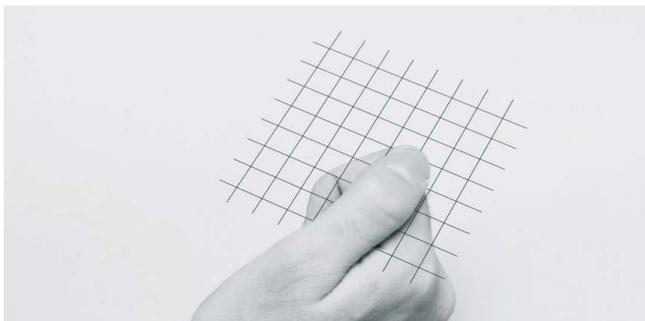
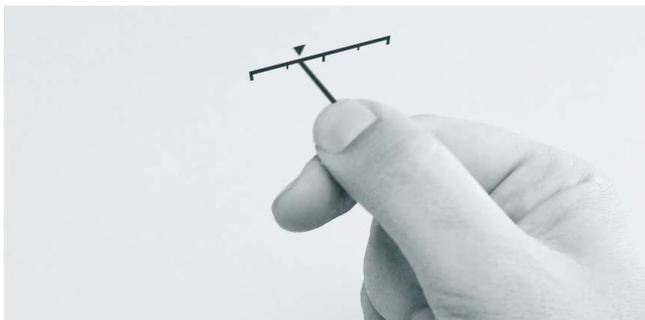
<http://youtu.be/0QNiZfSsPc0>

Чип работает в пределах радиолокационного спектра 60GHz и для точного отслеживания малейших и быстрых колебаний с большой точностью делает до 10000 кадров в секунду. В конце концов, разработчики планируют включить в устройство всё необходимое для лёгкой интеграции. Прежде всего, будет использоваться набор жестов, ставших стандартными при управлении мобильными устройствами, который расширится жестами натурального взаимодействия с любыми устройствами, оснащенными Soli.

Последствия этого могут быть значительными. В АТАР утверждают, что изготовление устройства может быть легко масштабировано. Таким образом, вполне возможно, что потребительская электроника будущего – от телевизоров и мобильных телефонов до микроволновок и тостеров – будет оснащена новыми микросхемами, улавливающими мельчайшие человеческие действия.

Сейчас в АТАР демонстрируют проект Soli на носимых устройствах, но подключение к «Интернету вещей» или применение с другими вычислительными устройствами кажется вполне возможным. Конечно, это может быть напрямую применено и к 3D-моделированию, что изменит используемое сегодня программное обеспечение и устройства. Достижение такого же уровня на основе существующих сегодня устройств ввода жестов и сенсорных устройств представляется маловероятным. Но то, чего не хватает в них, кажется, есть в Soli. Является ли это следующим большим шагом, который изменит 3D моделирование? Узнаем.





## Графические процессоры NVIDIA позволят увидеть далекие галактики в деталях

Саманта Зее

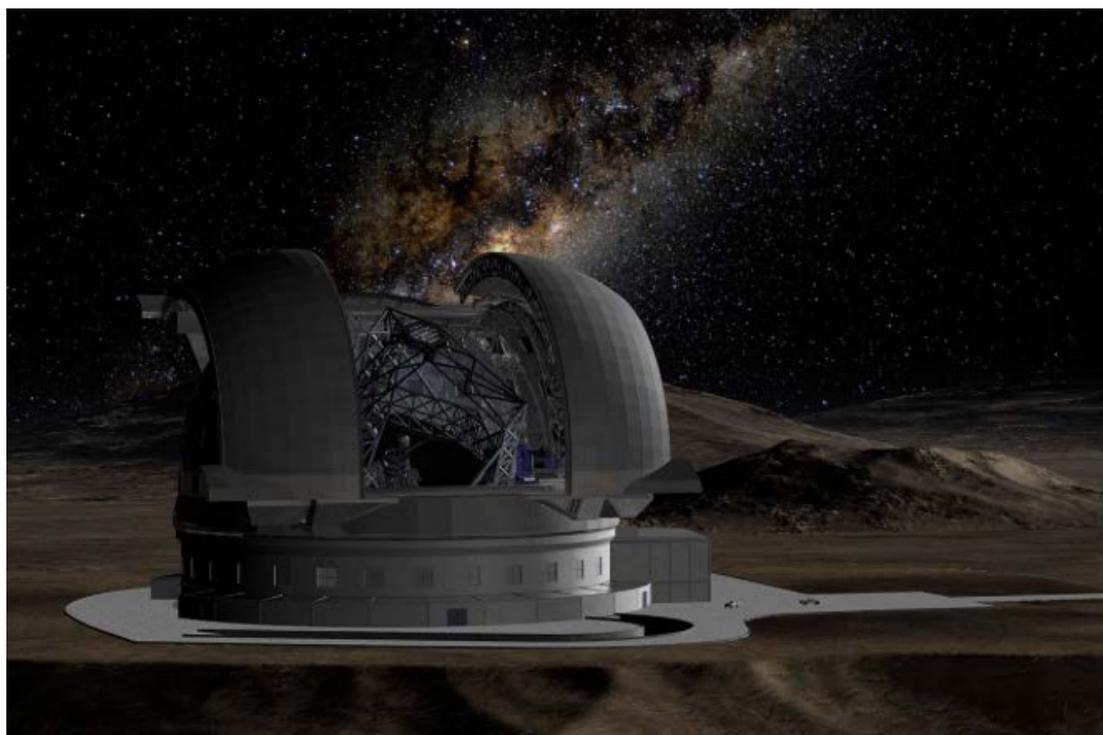
*От редакции isicad.ru: Неограниченность спектра применений технологий NVIDIA позволяет даже по популярным описаниям таких применений расширить свою эрудицию на самые разные сферы человеческой деятельности. Одно из таких описаний мы представляем вам сегодня.*



*Автор, Samantha Zee – старший технический писатель в подразделении коммуникации компании NVIDIA. Как сказано в корпоративном блоге, ранее, она в течение 20 лет работала корреспондентом Bloomberg News в Лондоне, Нью-Йорке, Лос-Анджелесе и др. Кроме того, два года она провела в пиар-агентствах, готовя материалы для крупных высокотехнологичных компаний. Будучи наполовину голландкой, наполовину шотландкой, сейчас Саманта с семьёй живет в Сан-Франциско, где погода гораздо лучше, чем в любой из её стран происхождения.*

Оригинал «[How GPUs Are Bringing the Cosmos Into Focus for World's Biggest Telescope](#)». Перевод предоставлен московским офисом NVIDIA. Наша публикация расширена несколькими иллюстрациями, взятыми с сайтов, на которые ссылается оригинал.

Телескоп Хаббл, запущенный на орбиту 25 лет назад, когда-то кардинально изменил наше представление о Вселенной. Оснащенный графическими процессорами, телескоп E-ELT ([European-Extremely Large Telescope](#)) сможет делать снимки в 15 раз четче, чем у самых завораживающих фотографий, регулярно отправляемых Хабблом на Землю.



Выступая на [Конференции по GPU-технологиям NVIDIA](#), Дэмиен Гратадур (Damien Gratadour), адъюнкт-профессор при Университете Париж Дидро и парижской обсерватории LESIA, рассказал, что телескоп E-ELT сопоставим по своим размерам с египетскими пирамидами, занимая площадь, равную примерно половине футбольного поля, и обладая вращающейся обсерваторией высотой в 100 метров и весом в 2800 тонн.



Телескоп E-ELT будет установлен в обсерватории Cerro Armazones в пустыне Атакама в Чили в 2024 году. По сравнению с 40 метрами в диаметре системы E-ELT телескоп Хаббл с его 2.4 метрами в диаметре покажется просто карликом. Но что более важно – новый телескоп позволит астрономам увидеть космос лучше сквозь атмосферные слои, что является практически непреодолимым препятствием для существующих наземных телескопов.



*Сравнение EELT с самыми большими существующими телескопами*

Атмосфера земли состоит из множества воздушных слоев с разной температурой, которые находятся в постоянном движении и, соответственно, характеризуются разными коэффициентами преломления. Из-за этого меняется фронт распространения световой волны, идущей от звезд, что ухудшает качество изображения и, в свою очередь, снижает чувствительность телескопа. Поэтому, каким бы огромным ни был телескоп, качество изображения будет всегда ограничено состоянием атмосферы. Так как идеально прозрачное небо получить невозможно, астрономы ищут варианты решения этой проблемы. Здесь на помощь приходят графические процессоры. Профессор Гратадур вместе с командой

инженеров занимается интегрированием графических процессоров в процесс моделирования «мультиобъектной адаптивной оптики», происходящей практически в режиме реального времени. Эта техника позволяет повысить качество изображения и компенсировать изменения формы волнового фронта.

Задачей команды является создание для телескопа E-ELT огромного инструмента, получившего название MOSAIC, который должен стать самым большим «глазом» для астрономов на земле. С помощью адаптивной оптики MOSAIC сможет изменить форму фронта волны, которая идет от звезды или галактики и претерпевает изменения под воздействием атмосферы. Специальные вычисления помогут астрономам измерять уровень турбулентности и, чтобы компенсировать изменения, адаптировать форму деформируемых зеркал телескопа с помощью томографического реконструктора.

Не так давно производительность MOSAIC была смоделирована на системе, построенной на базе четырех графических процессоров NVIDIA Tesla K20c. В результате эксперимента на телескопе E-ELT были получены самые реалистичные снимки далеких галактик из когда-либо сделанных.

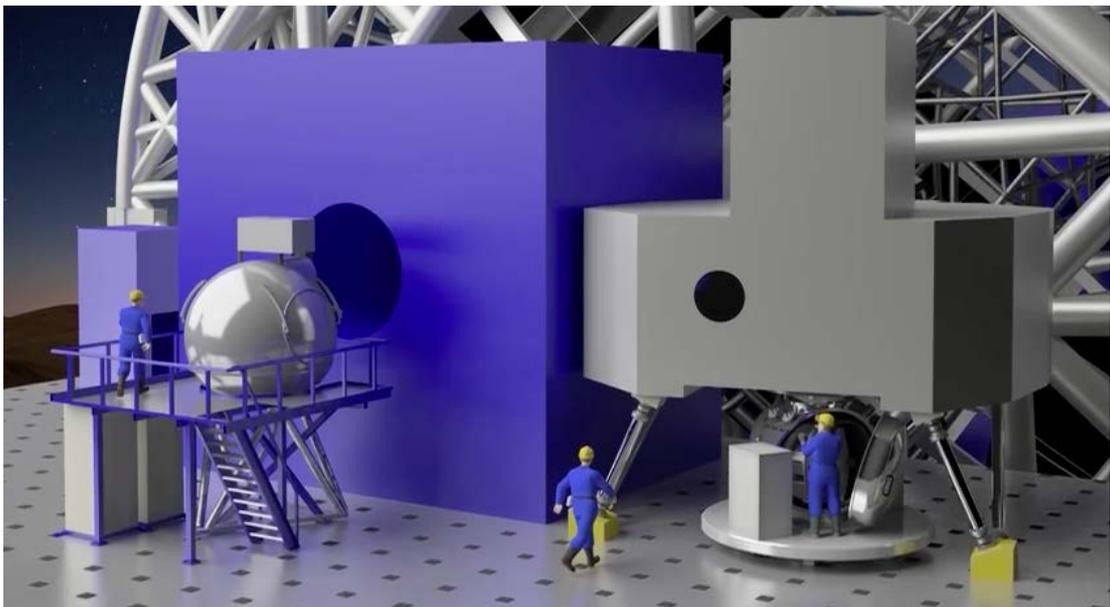
Воодушевленные успехом, ученые теперь рассматривают возможности использования графических процессоров для решения других задач: например, чтобы наладить работу данного инструмента в реальном времени после его установки в телескоп E-ELT, что потенциально обеспечит астрономам лучший в истории астрономии вид на космос.

\* \* \*

**isicad.ru:** добавим, что стоимость проекта, который финансируется пятнадцатью европейскими странами (а также - Чили и, возможно, Бразилией), оценивается в 1.2 миллиарда евро. Строительство находится в начальной стадии: как сказано в Википедии и подтверждается некоторыми фотографиями, построена подъездная дорога к месту будущей башни телескопа, подготовлена несущая платформа на вершине горы Армасонес, а также подготовлены траншеи для труб и кабелей. 20 июня 2014 года была взорвана вершина скалы в том месте, где должна быть башня телескопа.



Тем самым готовится опора под многотонный инструмент, который будет выглядеть примерно так:



Рекомендуем посмотреть 5-минутный рекламный ролик, взятый с сайта проекта E-ELT.



[http://youtu.be/I4eXOWgwzt4?list=PL6vzpF\\_OEV8n2DmAlB0YTMJ9tfKtmRNTP](http://youtu.be/I4eXOWgwzt4?list=PL6vzpF_OEV8n2DmAlB0YTMJ9tfKtmRNTP)



## Что нового в Autodesk Revit Architecture 2016?

Алексей Лобанов



**От редакции isicad.ru:** Алексей Лобанов окончил Уральскую архитектурно-художественную академию, живет в Екатеринбурге, совмещает работу в проектном институте с частной практикой. Занимается архитектурным проектированием, визуализацией, автоматизацией систем САПР, их внедрением и обучением работе с ними. Основные инструменты – AutoCAD Architecture, Revit, 3dsMax, MentalRay в различных совместных конфигурациях. Активист Сообщества пользователей Autodesk, Autodesk Expert Elite.

Более подробно своего коллегу представляет Илья Глуханюк, координатор Сообщества пользователей Autodesk:

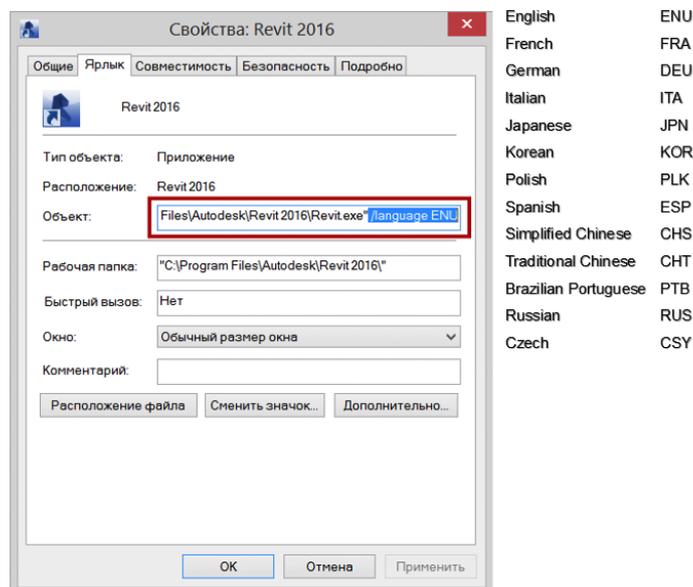
Чтобы обозначить профессиональные качества Алексея просто перечислю область его интересов – архитектура, визуализация, программирование, написание книг, преподавательская деятельность и, наконец, активное участие в специализированных мероприятиях в качестве докладчика. Даже если бы Алексей был успешен только в одном из перечисленных направлений, ему было бы чем похвалиться. Но сочетание компетенций в разных областях позволяет Алексею создавать решения, не имеющие аналогов. В частности, опыт программиста пришёлся очень кстати при совместном использовании Revit и Dynamo. Алексею на практике удается самостоятельно автоматизировать, например, подсчёт отделки фасадов в панельных зданиях, реализовать генерацию процедурной арматуры в Revit, расчёт квартирографии помещений в жилом здании, добиться управления формой здания с помощью пользовательских параметров: и всё это – на основе BIM-модели.

Алексей охотно делится своим опытом на страницах блога ([blog.arcprojects.ru](http://blog.arcprojects.ru)), канала на Youtube, на форуме Autodesk Community и, конечно, на очных мероприятиях, а также является автором Dyno — инструмента для пакетной работы со скриптами Dynamo ([dyno.arcprojects.ru](http://dyno.arcprojects.ru)). После всего вышесказанного, не удивительно, что Алексей является активным участником программы [Autodesk Expert Elite](#).

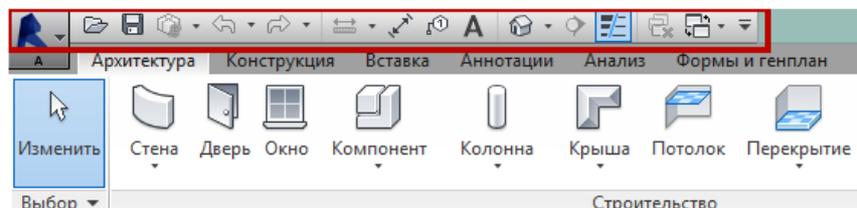
Публикуемая сегодня статья продолжает серию статей о продуктах Autodesk 2016, осуществляемую на основе материалов, которые предоставлены нам московским офисом Autodesk. Уже были опубликованы статьи Андрея Михайлова «[Что нового в Autodesk Inventor 2016?](#)», Алексея Кулика «[Что нового в Autodesk AutoCAD 2016?](#)», Андрея Плаксина «[Что нового в Autodesk 3ds Max 2016?](#)», Дмитрия Чехлова «[Autodesk Maya 2016: Производительность, инструменты, процесс и что нового](#)» и Аллы Землянской «[Новые возможности AutoCAD Civil 3D 2016](#)»

## 1. Локализация

1.1. **Все языки включены в один дистрибутив Revit.** Отпала необходимость в установке отдельных дистрибутивов программы и скачивании дополнительных языковых пакетов. Теперь все языки доступны из единого дистрибутива. Переключение языка производится с помощью ключа запуска «/language».



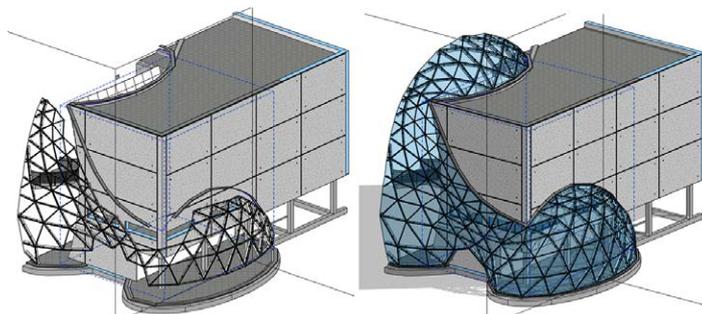
1.2. **Устранен сброс состояния панели быстрого доступа** при запуске копий Revit с разными языками. При запуске копии программы с другим языковым ключом инструменты на панели быстрого доступа остаются на месте.



## 2. Быстродействие

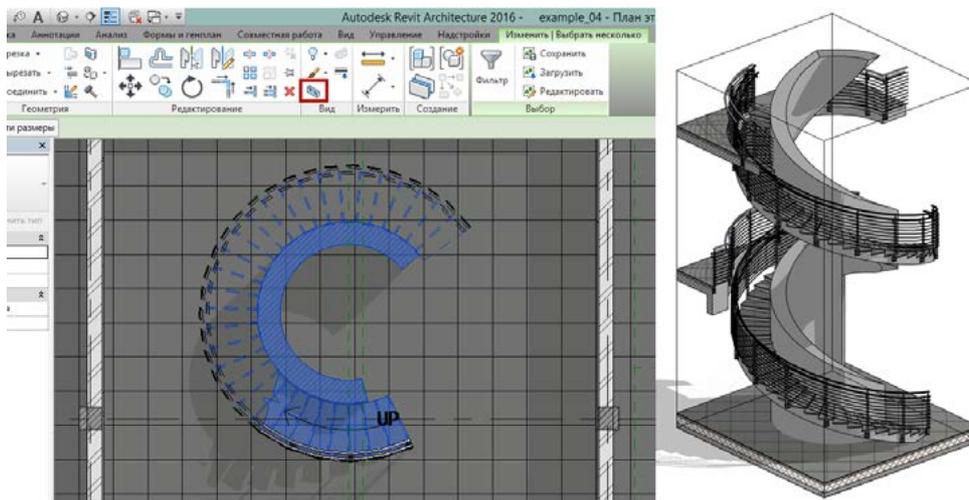
2.1. **В новой версии Revit увеличено быстродействие ядра** при работе с частями инженерных систем, множественным армированием, большим количеством однотипных загружаемых семейств и связанных файлов.

2.2. **Введен новый режим прогрессивного отображения графики на видах.** Он позволяет сохранять достаточную реакцию видового экрана при вращении, панорамировании, масштабировании вида. При этом программа не дожидается окончания прорисовки модели, а динамически (прогрессивно) упрощает её для сохранения скорости работы вида.

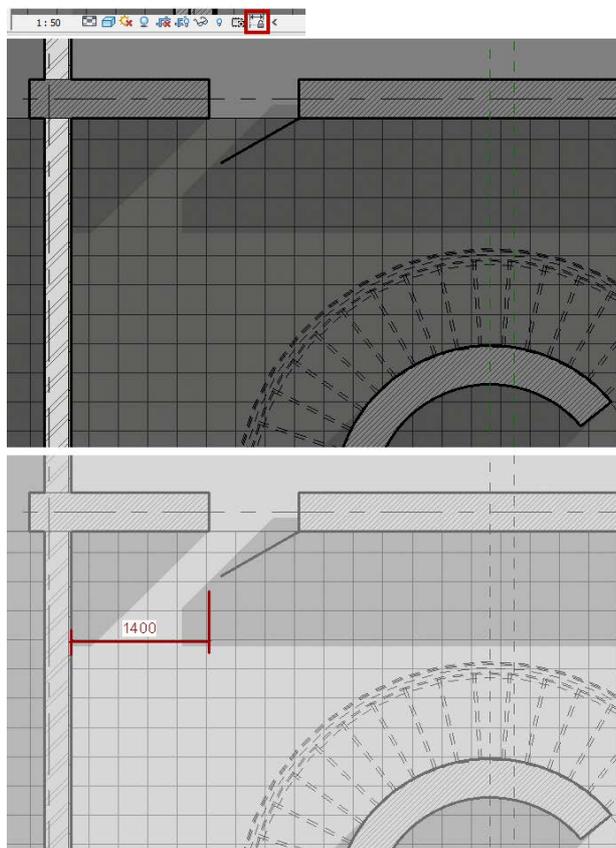


### 3. Инструменты для работы с моделью

3.1. **Новый инструмент «Рамка выбора»** позволяет автоматически подстроить границы срезаки модели в 3D виде под габариты одного или нескольких объектов с запасом. Он позволяет в один клик «срезать» ненужные фрагменты модели для более удобной и наглядной работы с отдельными элементами в 3D.

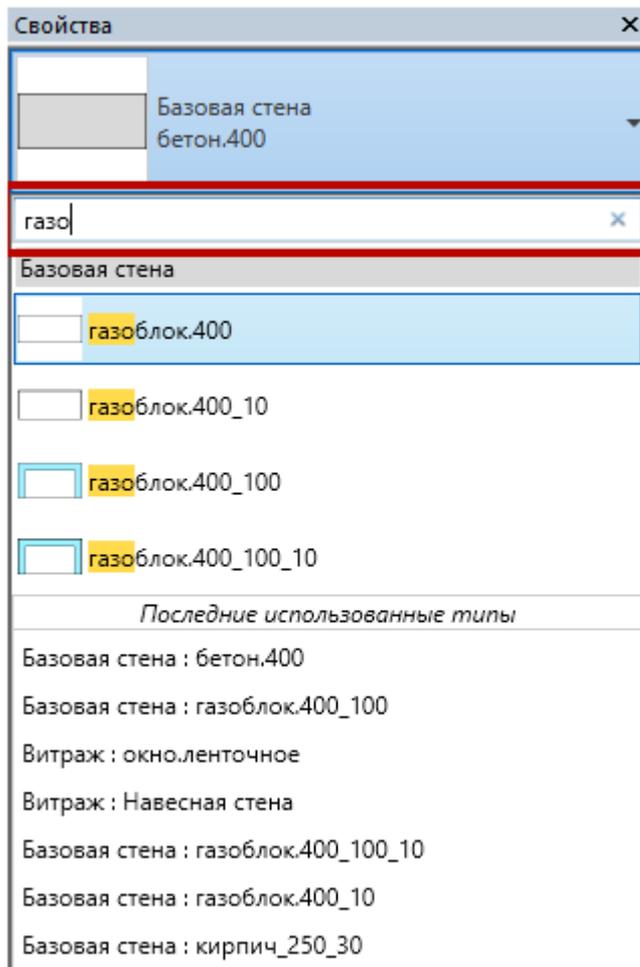


3.2. **Новый режим отображения в виде «Просмотр зависимостей»**. По аналогии с режимом «Показ скрытых объектов», этот режим позволяет увидеть все явные и не явные зависимости между элементами модели. Также с помощью этого режима можно удалить ненужные зависимости.

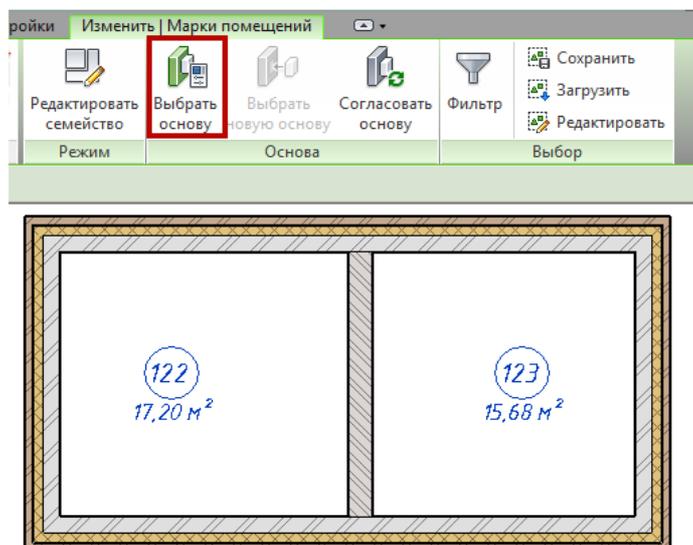


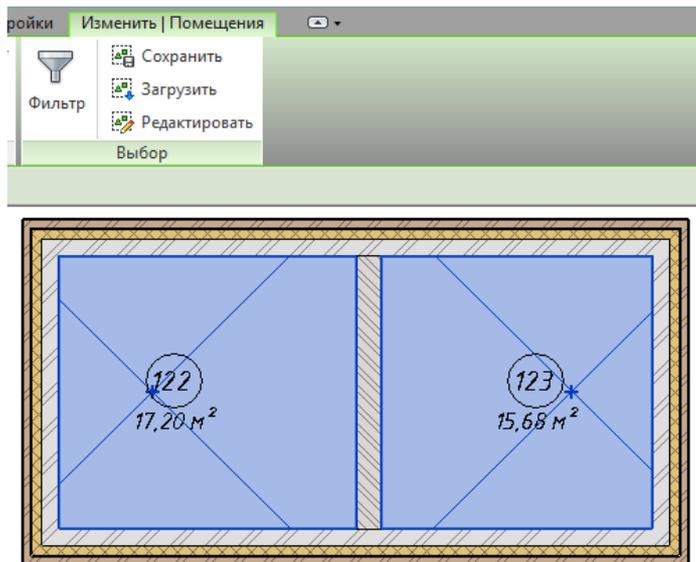
3.3. **Новая функция поиска в выпадающих списках**. В 2016 версии в ряде выпадающих списков (например, список типоразмеров, список опорных видов) появилось окно поиска, с

помощью которого можно отфильтровывать элементы списка. Это позволяет более быстро и удобно находить, и выбирать нужный элемент в больших списках.



3.4. **Новый инструмент выбора основ по маркам.** Позволяет быстро и удобно выбирать сначала марки элементов, а потом по этим маркам сами элементы – основы. В ряде случаев это более удобно, так как элементы основы не всегда видны на виде или не удобны для выделения.

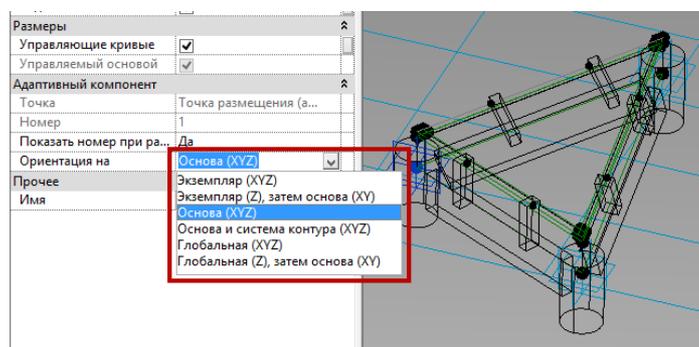




3.5. **Улучшен инструмент редактирования примыканий стен.** Теперь одновременно можно выделить сразу несколько примыканий и редактировать их.



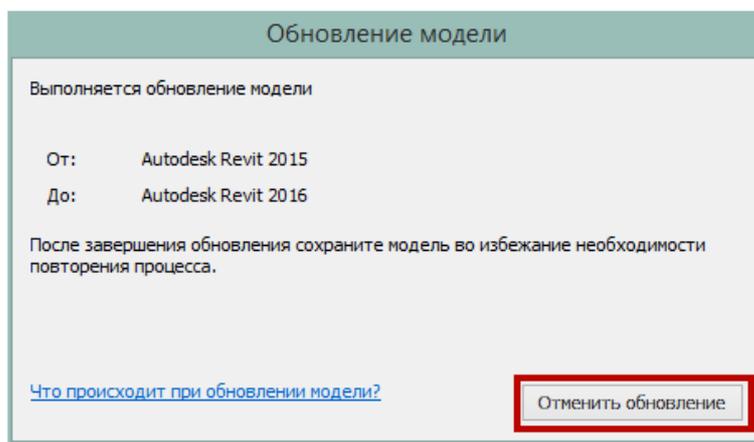
3.6. **Изменены названия режимов ориентации адаптивных точек на более понятные.** В семействах адаптивных компонентов у точек размещения можно устанавливать режимы ориентации при вставке в проект. Теперь эти режимы названы более единообразно по просьбам пользователей.



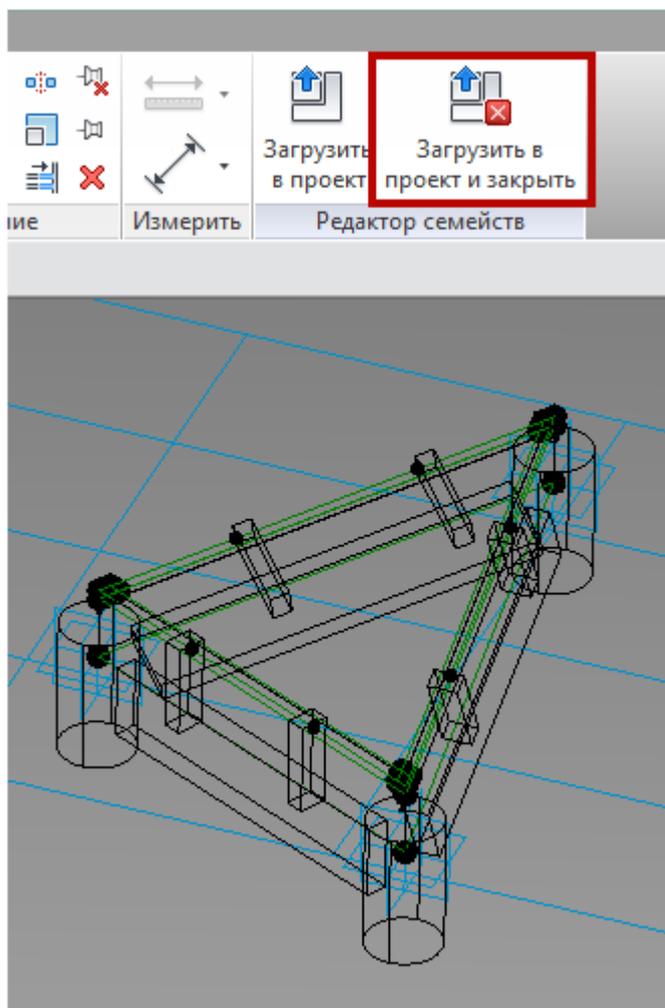
## 4. Инструменты для работы с проектом

4.1. **Новая функция отмены обновления формата файла.** Теперь при первом открытии проекта, сделанного в более старой версии можно отменить процесс обновления его формата. Процесс обновления может быть весьма длительным и не всегда есть возможность ожидания. Кроме этого был улучшен сам процесс обновления для предотвращения возможной

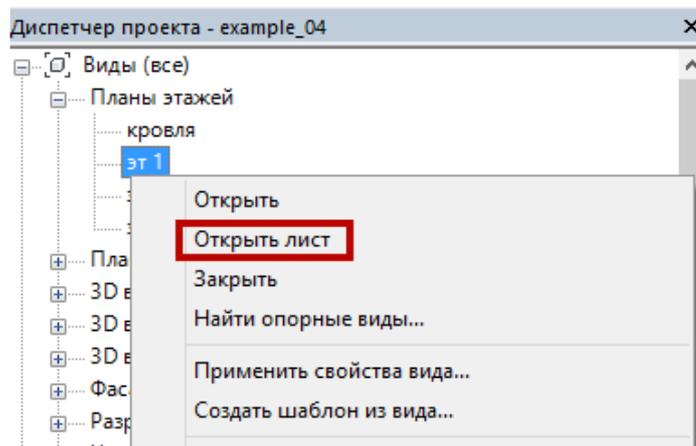
порчи отдельных элементов модели.



4.2. **Новый инструмент закрытия семейства после загрузки в проект.** Позволяет сразу закрыть семейство после его загрузки в проект. Очень часто возникают ситуации, когда с семейство уже закончена работа и его необходимо отдельно закрыть или, когда пользователь забывает, что семейство открыто и открывает его заново из проекта. Этот инструмент позволяет свести к минимуму такие ситуации.



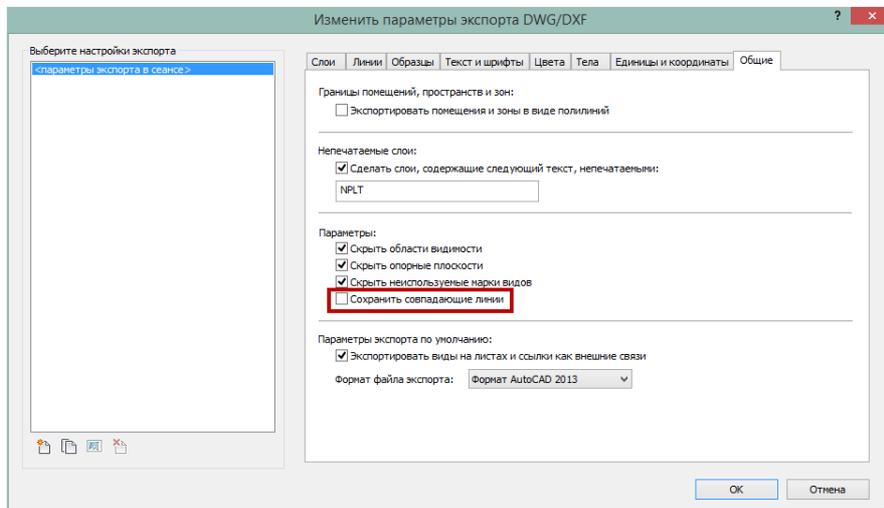
4.3. **Новая опция открытия листа, на котором размещен выделенный лист.** Если выделенный в диспетчере проекта вид размещен на листе, то у него в контекстном меню появляется новая опция открытия этого листа, чтобы не приходилось его искать отдельно.



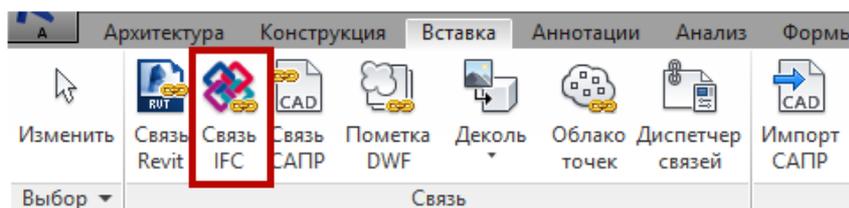
## 5. Работа с внешними форматами

5.1. При печати в формат PDF на марках, содержащих номера листа, автоматически формируются ссылки на этот лист внутри документа PDF. Это упрощает и делает наглядной навигацию по комплектам листов и чертежей.

5.2. При экспорте в формат DWG появилась новая опция сохранения совпадающих линий. В большинстве случаев подчистка совпадающие линий очень полезна, так как позволяет сделать чертеж более чистым и легким, но в ряде случаев необходимо сохранять совпадающие линии. Например, если со стенкой соприкасается мебель (шкаф, стол). Чтобы при экспорте все одинаковые семейства мебели превратились в одинаковые блоки и с ними было удобно дальше работать, необходимо включить опцию сохранения совпадающих линий в диалоге настройки экспорта.



5.3. В 2016 версии Revit появилась возможность связывания файла IFC с проектом. Файл IFC связывается также, как и другие форматы. Далее его можно использовать, как основу для размещения помещений и семейств на основе грани. При обновлении связанного файла IFC помещения и семейства на его гранях будут также обновляться. Кроме того, ссылке на файл IFC можно назначать стадии.



## 6. Расширяемость

6.1. В новой версии значительно расширились программные интерфейсы (API) для работы с элементами документирования (размеры, выноски). Это позволит создавать расширения для автоматизации различных задач по документированию проектов.

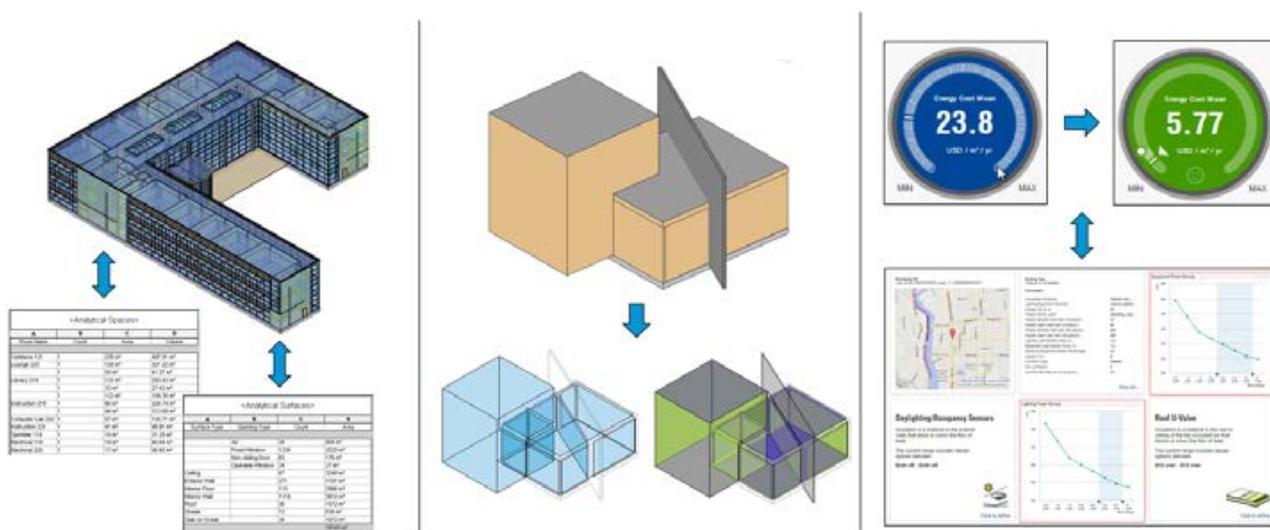
6.2. Введена официальная поддержка бесплатного инструмента с открытым исходным кодом для визуального программирования «Dynamo». С помощью Dynamo можно значительно расширять функционал Revit без применения специальных дополнительных средств или программирования, компиляции библиотек.

## 7. Дополнительные сервисы и модули

7.1. Новое расширение для подписчиков - Site Designer. Позволяет более детально разрабатывать благоустройство и ситуационные схемы в Revit. Среди его возможностей: создание и прокладка дорог, насыпей, подпорных стенок, элементов ландшафтного дизайна, экспорт и импорт файлов LandXML для связи с Civil3D и т.д.



7.2. Новый облачный сервис энергетического анализа – Solon. Полностью переделанный сервис для проведения энергетического анализа проектов Revit. Отличительные особенности: глубокая интеграция с Revit, новые объекты и понятие энергетической аналитической модели по аналогии с расчетной аналитической моделью, возможность составления спецификаций непосредственно в Revit, создание цветовых схем по граням и элементам на видах проекта, оценка и аудит проекта по отдельным энергетическим характеристикам и т.д.



## COMSOL и SolidWorks обеспечивают правильный хруст вафель Nestlé

Александра Фоли



*От редакции isicad.ru:* Александра Фоли (Alexandra Joy Foley) — составитель технических маркетинговых материалов и руководитель группы в компании COMSOL, Inc. Она окончила университет Massachusetts, Amherst.

Оригинал статьи «The Sweet Side of Simulation Behind the Scene at Nestlé» [опубликован](#) в ежегодном корпоративном журнале компании COMSOL, посвященном мультифизическому моделированию, а её перевод (под заголовком «Сладкая сторона моделирования — за кулисами Nestlé») готовится к публикации в русскоязычной версии того же журнала. Выражаем благодарность руководителям московского офиса за готовность познакомить с этой статьёй аудиторию портала isicad.ru.

Исследования, разработки и технологии, которые необходимы для изготовления одного идеального шоколадного батончика Nestlé, просто завораживают и не сильно отличаются от волшебного мира шоколадной фабрики Вилли Вонка. Хотя у нас и нет представителей племени Умпа-Лумпа, чтобы следить за производством батончиков, мы много обдумываем и немало моделируем, чтобы довести процесс до совершенства.

Помимо всего прочего, специалисты Центра производственных технологий (ЦПТ) Nestlé, расположенного в Йорке (Великобритания), изучают и дорабатывают три разных устройства: формующую машину для производства шоколадных батончиков, пластину для выпекания вафель и экструдер для одновременного приготовления и сортировки начинки из хлопьев. В ЦПТ, где занимаются исследованиями и разработками в области производства кондитерских изделий Nestlé, инженеры оптимизируют и совершенствуют процесс с помощью мультифизического моделирования.

### Исследования и разработки в производстве шоколада

Шоколадные батончики, такие как Kit Kat®, Aero®, Crunch, и плитки молочного шоколада производятся с использованием формующей машины, заполняющей форму жидким шоколадом. Шоколад поступает на формующую машину по верхней штанге и подается в форму через сопла (см. рисунок 1).

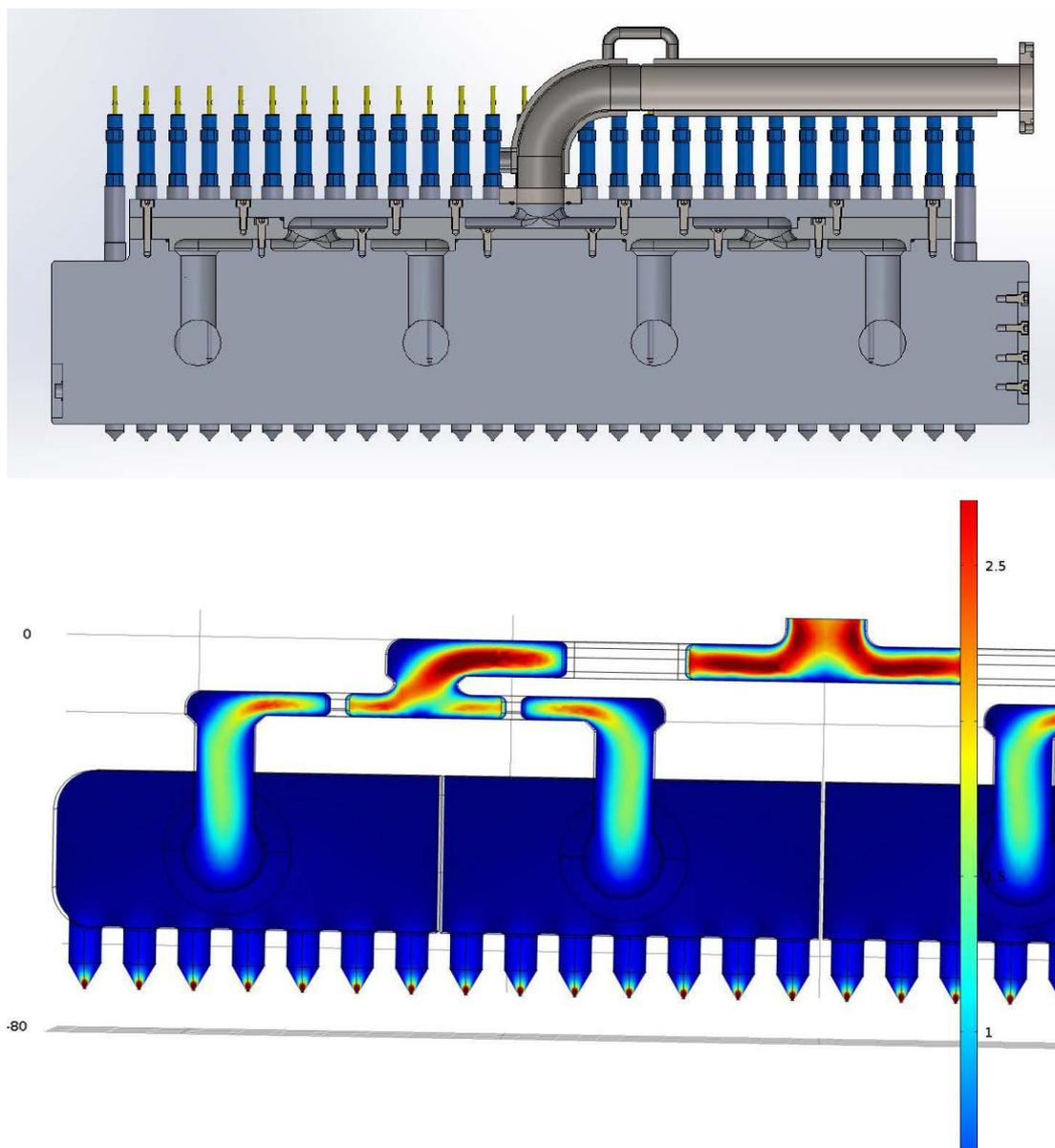


Рисунок 1. Вверху: Геометрия формующей машины в программе SOLIDWORKS®. Внизу: Модель, созданная в COMSOL Multiphysics®, показывающая интенсивность потока шоколада в соплах формующей машины и каналах

«Нам нужно гарантировать одинаковое количество шоколада в каждом батончике, а для этого расход и давление шоколада в каждом сопле должны быть одинаковыми, — говорит Уильям Пиклз, инженер-технолог Nestlé. — Одинаковый вес батончика необходим не только для рентабельности и стандартизации. Мы также стремимся гарантировать точность информации о пищевой ценности на обертке. Это позволяет нам поставлять продукцию с указанием точного количества калорий для сбалансированного питания наших покупателей». Чтобы добиться упомянутой стандартизации, расход и давление на всех соплах должны быть одинаковыми и абсолютно точными, с минимальными отклонениями.

Для этого в Nestlé используют набор различных средств моделирования. Формующая машина, показанная на рисунке 1, сначала была разработана в программе SOLIDWORKS®, после чего ее геометрические параметры были импортированы в среду моделирования COMSOL Multiphysics® для анализа. Моделирование использовалось для оптимизации потока текучей среды, проверки механических напряжений и анализа тепловых свойств при определенной геометрии.

«У каждого производителя есть собственный особый рецепт, дающий шоколад с уникальными характеристиками, — говорит Пиклз. — Мы смогли полностью смоделировать неньютоновскую

динамику фирменного шоколада Nestlé, проведя моделирование, при котором в программу импортировалась зависимость между скоростью сдвига и напряжением сдвига для текучей среды, полученная экспериментально. Таким образом, мы были уверены в том, что моделируем жидкий шоколад с такими же свойствами, что и реальный продукт».

Используя моделирование, группа выявила зоны высокого и низкого расхода и определила разницу в расходе на каждой игле формующей машины. Для анализа состояний в определенных зонах машины с выбранными геометрическими параметрами, в каналах потока и на кончиках сопел использовались многочисленные датчики.

«Оптимизируя конструкцию формующей машины, мы смогли добиться того, что расход на каждом сопле совпадал до десятой доли процента», — говорит Пиклз. Результаты этого моделирования показаны на рисунке 2.

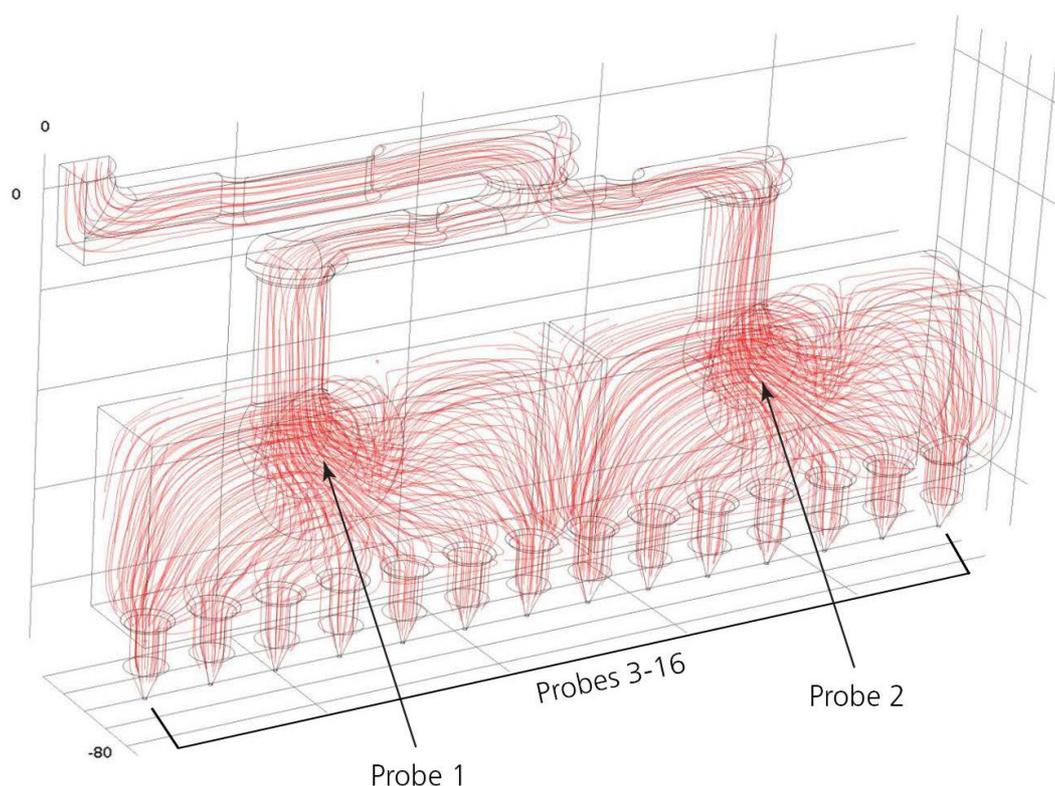


Рисунок 2. Датчики на кончиках каждого сопла и в каналах показывают, что расход и давление шоколада в формующей машине и соплах не выходят за пределы заданных значений. Линии показывают направление потока шоколада.

## Моделирование сохраняет хруст вафель

Чем бы был Kit Kat® без знаменитого хруста вафель? При выпечке вафель от неравномерного нагрева концентрация влаги внутри вафли может оказаться разной, от чего вафля перестает быть хрустящей или даже может произвольно ломаться.

Для выпечки вафель на предприятиях Nestlé используются две пластины, между которыми сдавливается тесто (см. рисунок 3).

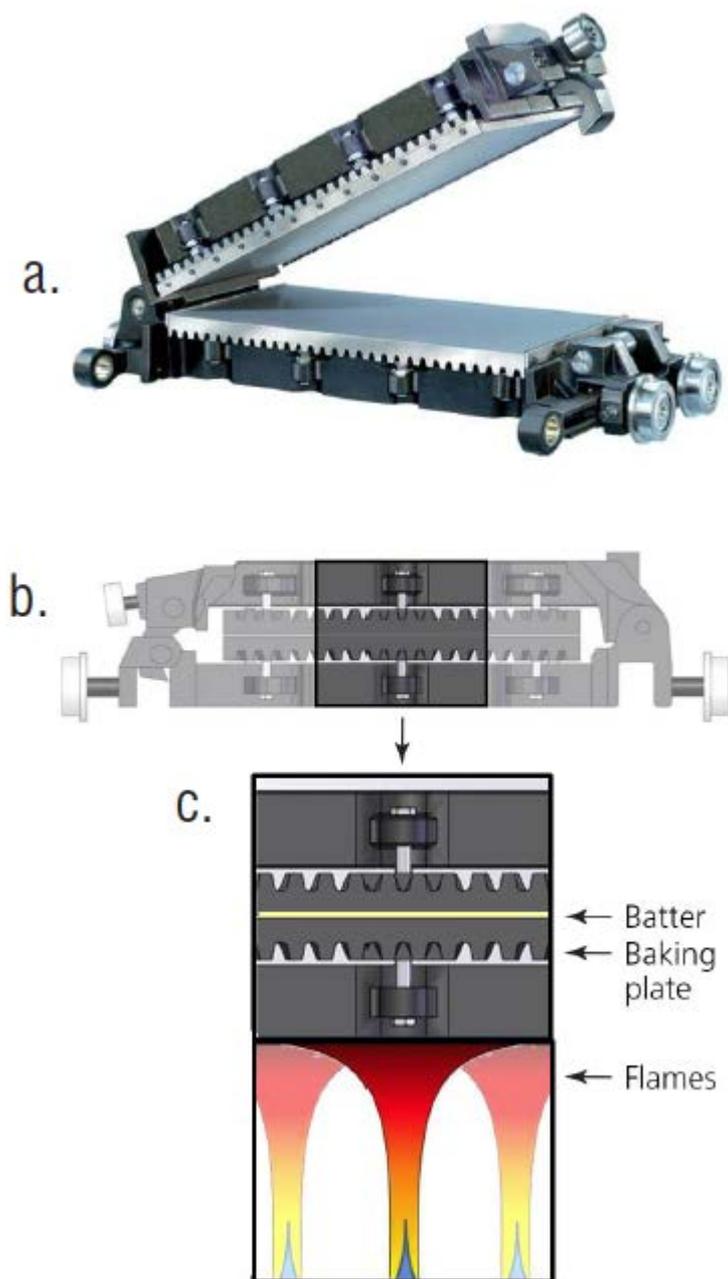


Рисунок 3. Две пластины (а) используются для выпекания вафель Kit Kat®. Верхняя и нижняя пластины сжимают тесто (b), а пламя под ними пропекает вафлю (с).

При выпекании пластины проходят примерно над 40 горелками.

«Мы используем моделирование для оптимизации конструкции пластин для выпекания, анализируя движения горячего воздуха под пластинами и вокруг них, чтобы обеспечить равномерность температурного профиля на всей поверхности пластин, — описывает процесс Пиклз. В данном исследовании наша цель — подобрать нужную мощность и ориентацию горелки, обеспечивая идеальное качество вафли и в то же время сокращая объем используемого топлива». Это соответствует политике компании Nestlé, которая постоянно стремится повысить эффективность всех своих производственных процессов.

Пламя горелок под пластинами для выпечки моделировалось как струи горячего воздуха при конвекционном нагреве. На рисунке 4 показан профиль пламени под пластиной для выпечки и поток воздуха вокруг нее.

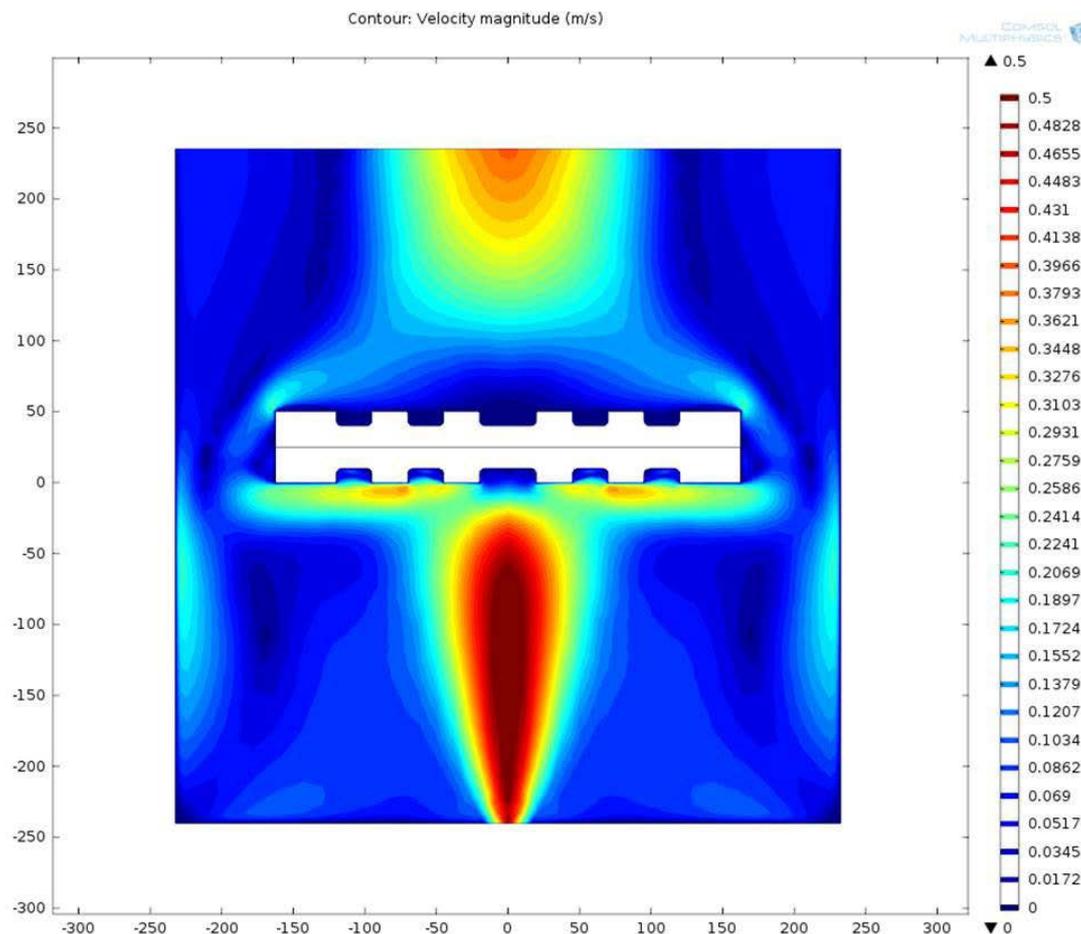


Рисунок 4. Поток воздуха вокруг пластин для выпечки

«Мы смогли подтвердить точность нашей модели на пластинах для выпечки, используемых в экспериментах, и обнаружили, что результаты моделирования хорошо согласуются с реальностью», — говорит Пиклз. Моделирование также показало, как из-за повышенной теплопередачи на болтах, скрепляющих пластины для выпечки, возникают более нагретые участки (см. рисунок 5).

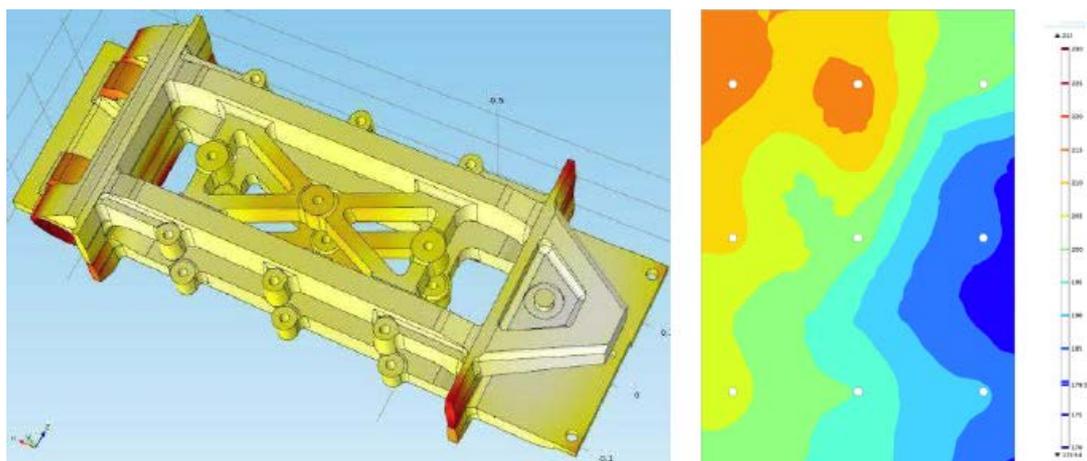


Рисунок 5. Слева: Распределение температуры в опорной раме пластин для выпечки. Справа: Температурный профиль поверхности верхней пластины для выпечки, на которой видны более нагретые участки в местах расположения болтов (белые кружки).

«На следующем этапе нужно будет оптимизировать эту конструкцию, чтобы нагрев распределялся максимально равномерно по поверхности верхней пластины, а температурные пики были сведены к минимуму», — говорит Пиклз. Выпечка с экструдированием Такие

батончики как Cheerios®, Trix®, Nesquik® и многие другие производятся на предприятиях Nestlé с помощью экструдеров. «Принцип действия высокотемпературного экструдера, используемого Nestlé для приготовления определенных видов батончиков, заключается в продавливании теста через головку. От возникающих при этом давления и трения тесто запекается за счет вязкостного нагрева, — говорит Пиклз, имея в виду экструдер, показанный на рисунке 6. — Экструдеры применяются очень часто, поскольку это компактный и рентабельный метод производства».

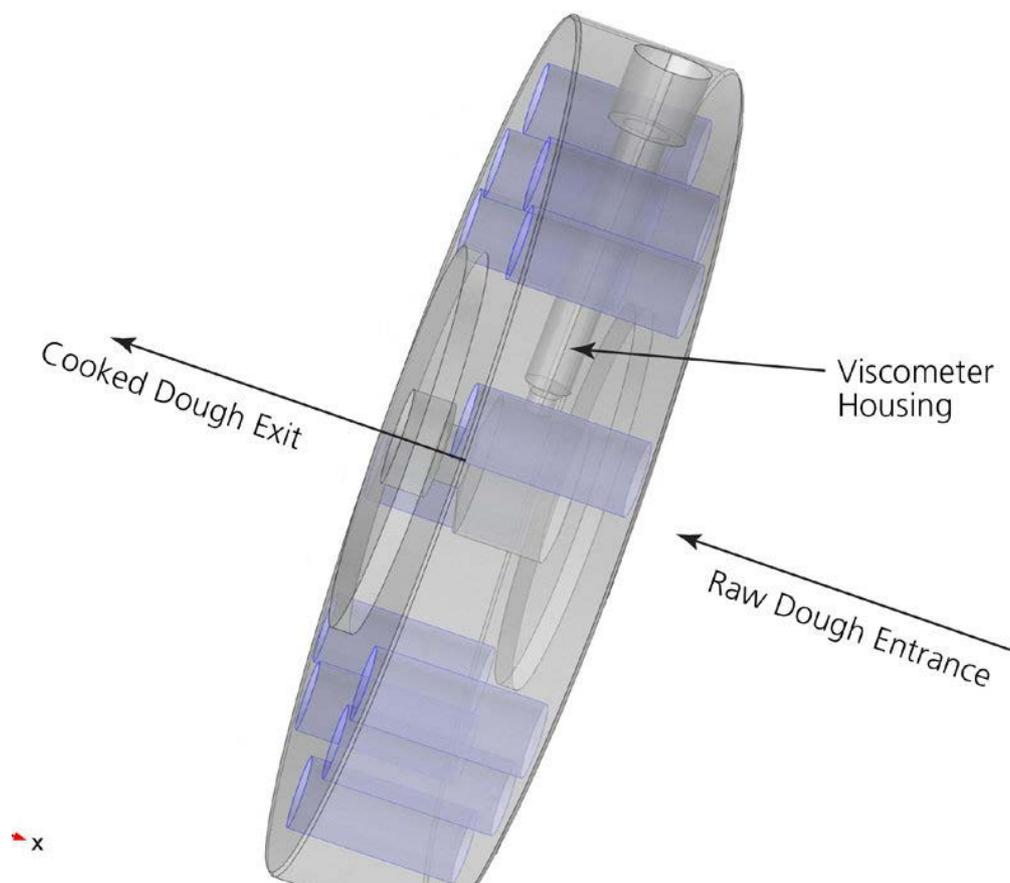


Рисунок 6. Геометрия экструдера

Сейчас Пиклз занят разработкой корпуса для вискозиметра, который можно будет помещать внутрь экструдера для измерения вязкости теста, поступающего в головку. Это обеспечит стабильность характеристик теста, вследствие чего оно будет запекаться предсказуемым образом. «Для нашей конструкции требуется, чтобы корпус вискозиметра выдерживал высокое давление, возникающее внутри устройства», — говорит Пиклз.

В оригинальном варианте экструдера давление было слишком высоким, и корпус вискозиметра его не выдерживал. «Мы изменили конструкцию корпуса, и это помогло снизить давление. Затем мы смогли добиться того, чтобы конструкция головки не приводила к превышению предельного напряжения сдвига, и вискозиметр можно было без опаски устанавливать внутрь», — говорит Пиклз. Кроме того, моделирование использовалось для проверки стабильности подачи экструдера, потому что при колебаниях подачи батончики имели бы неодинаковую форму и размеры (см. рисунок 7).

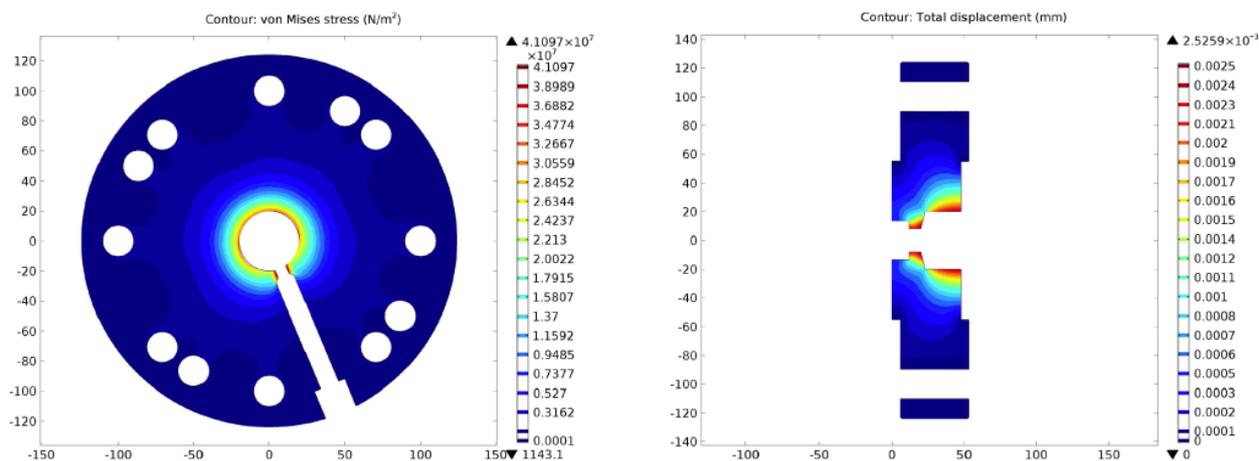


Рисунок 7. Корпус вискозиметра и результаты моделирования головки. Слева: Контур напряжения по Мизесу Справа: График сечений (Slice plot) для общей подачи.

## Мультифизическое моделирование — залог качества и безопасности продукции

Моделирование в Nestlé является важной частью процесса разработки, начиная от производства шоколада до вафель, хлопьев и всего остального. «Наши покупатели потребляют продукцию Nestlé, поэтому мы должны гарантировать, что наши разработки не подведут в реальных условиях, — отмечает Пиклз в заключение. Мы уверены в результатах моделирования и не сомневаемся, что они обеспечат высочайшее качество и безопасность разработок. А это, в свою очередь, позволит нам постоянно производить еще более вкусную и полезную продукцию».

Aero и KIT KAT являются зарегистрированными товарными знаками компании Societe des Produits Nestle S.A. Corporation Switzerland в США и других странах

Cheerios, Nesquik и Trix являются зарегистрированными товарными знаками компании General Mills IP Holdings II, LLC в США и других странах

# Математическое моделирование поведения морских объектов в среде ПК Anchored Structures

**А. Большев, С. Фролов, Т. Филиповская, М. Кутейников, С. Карлинский**

*От редакции isicad.ru: Авторы: Александр Большев, д.т.н., профессор Санкт-Петербургского Политехнического Университета (СПбПУ), Сергей Фролов, к.т.н., доцент СПбПУ, Татьяна Филиповская, ведущий инженер СПбПУ, Михаил Кутейников, д.т.н., начальник отдела Российского морского регистра судоходства, Сергей Карлинский, к.т.н., ведущий конструктор ОАО «ЦКБ МТ Рубин».*

*Публикация осуществляется в рамках долгосрочного соглашения с компанией [Бюро ESG](#). Оригинал статьи – «САПР и Графика», июнь 2015.*

При проектировании разнообразных плавучих морских объектов приходится решать широкий круг статических и динамических задач, изучая перемещения этих объектов под действием волнения, ветра, течения и льда. Перемещения плавучих сооружений возможны, как правило, во всех шести степенях свободы и сложным образом связаны с самими нагрузками, вызывающими эти перемещения, с реакцией систем удержания, с гидродинамическим влиянием находящихся поблизости иных плавучих или стационарных объектов.

Наиболее универсальным и относительно дешевым способом решения указанного комплекса вопросов является создание мощного проблемно-ориентированного программного комплекса, позволяющего в короткий срок выполнить математическое моделирование всех необходимых режимов функционирования самых разнообразных конструктивных вариантов создаваемых сооружений.

В Санкт-Петербургском политехническом университете создан и при постоянной поддержке Российского Морского Регистра Судоходства более 15 лет успешно развивается программный комплекс Anchored Structures [1], который способен решать большинство статических и динамических задач, возникающих у проектировщика. В настоящей статье излагаются основные возможности программного комплекса и приводятся примеры практического его применения.

Программный комплекс построен по модульному принципу – каждый пользователь в зависимости от объема и сложности решаемых задач может расширять состав комплекса в соответствии со спецификой собственных инженерных разработок. В любом случае программные модули (всего их около 50) можно классифицировать по тем функциональным задачам, которые они призваны решать.

Модуль подготовки исходных данных позволяет в удобной форме задать и корректировать все исходные данные, необходимые для математического моделирования.

Блок модулей «Pre-processor» позволяет сформировать трехмерную модель изучаемого объекта средствами собственного редактора или с помощью созданного интерфейса передать ее из среды AutoCAD или ANSYS, а также выполнить вспомогательные расчеты.

Блок расчета нагрузок позволяет вычислять внешние нагрузки на морские объекты при различных постановках задачи.

Семейство статических задач решается в программных модулях статики, а динамические

решения в тех или иных постановках реализуются модулями динамики.

Результаты математического моделирования поведения морских объектов обрабатываются в модулях «Postprocessor» и представляются в табличной, графической и мультимедийной форме.

Программные модули блока управления обеспечивают не только координацию всех вычислительных процессов, но и отображение в реальном времени поведения исследуемых объектов в процессе математического моделирования. Таким образом, исследователь, выполняющий разработку, имеет возможность визуального анализа поведения объектов в тех или иных ситуациях, что нередко оказывается эффективным инструментом инженерного анализа.



Рис. 1. Структурная схема ПК Anchored Structures

В целом возможности ПК Anchored Structure позволяют:

- с использованием 3D геометрической модели объекта производить определение осадки, водоизмещения, координат центра величины, круговой диаграммы метацентрических высот сооружения с учетом влияния якорного, швартовного закреплений и балласта;
- определять нагрузки от ветра, течения, волнения и льда на плавучие или стационарные объекты;
- рассчитывать гидродинамические характеристики морских объектов;
- моделировать задачи статики и динамики плавучих или заякоренных сооружений;
- моделировать морские операции с участием нескольких сооружений в заданной точке акватории;
- выполнять анализ динамики якорных, буксирных, грузонесущих, швартовных связей, райзеров, элементов подводных
- трубопроводов, динамики сооружения с учетом динамики связей и райзеров;
- рассчитывать жесткостные характеристики связей, амплитудно-частотные характеристики, спектры колебаний, распределение плотности вероятностей амплитуд колебаний, экстремальные динамические параметры колебаний для нерегулярного волнения заданной обеспеченности.

Разработанные методологии математического моделирования поведения морских плавучих объектов, реализованные в программном комплексе Anchored Structures, одобрены Российским Морским Регистром Судоходства (сертификаты 1997 г., 2002 г., 2007 г., 2012 г.) и используются рядом известных научно-исследовательских и проектных организаций: ОАО ЦКБ МТ «Рубин», ОАО ЦКБ «Коралл», ФГУП «Крыловский государственный научный центр», ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», ОАО «ПО Севмаш», ОАО ЦКБ «Монолит» и др.



Рис. 2 Сертификат Регистра Судоходства РФ

За последние 15 лет большое число значимых проектов реализовано с использованием данного программного комплекса. Несколько примеров реализованных проектов приводятся ниже.

## Обеспечение подъема атомной подводной лодки «Курск»

В 2001 г. в рамках комплекса НИОКР по теме «Обеспечение подъема АПК «Курск» СПбПУ была поручена «Разработка методики и программных средств для обеспечения расчетов динамики подъема и транспортировки АПК».

План выполнения операции основывался на подготовке специальной баржи, оснащенной системой подъемных домкратов с компенсаторами динамических усилий, и подготовке вырезов в прочном корпусе атомного подводного крейсера (АПК) для заведения туда захватов [2]. Баржа должна была точно встать над АПК и раскрепиться с помощью системы

заякорения. Далее захваты должны были быть заведены в подготовленные вырезы, и с помощью домкратов создавалось вертикальное усилие, способное преодолеть силу присоса грунта. Затем планировалось осуществить подъем АПК, прижать его к днищу баржи и в таком виде транспортировать в док. Все названные операции должны были занять сравнительно большой промежуток времени: транспортировка несколько суток; отрыв от грунта и подъем – около 10 – 20 часов. За этот период погодные условия и связанные с ними внешние воздействия обычно заметно изменяются, и поэтому динамические эффекты могли оказать решающее влияние на исход операции.

Основной задачей работы, выполнявшейся СПбГПУ совместно с ОАО ЦКБ МТ «Рубин», являлось создание математических моделей совместной динамики системы АПК – транспортная баржа в процессе подъема и транспортировки, а также подготовка программного обеспечения для выполнения комплекса необходимых расчетов. При этом необходимо было учитывать воздействие ветра, течения и волнения на корпуса плавучих сооружений, описать работу якорных, грузонесущих связей, оснащенных специальными компенсаторами, отбойных устройств и, в конечном итоге, обеспечить адекватную оценку динамики подъема и транспортировки АПК при различных гидрометеорологических условиях с учетом принятия тех или иных альтернативных инженерных решений.

При решении поставленной задачи с помощью ПК Anchored Structure» были решены следующие задачи:

- Моделирование баржи на начальном этапе подъема, когда АПК лежит на грунте, и сила, прикладываемая через грузонесущие связи, еще не способна оторвать его от дна.
- Моделирование динамики АПК и баржи в момент отрыва АПК от дна.
- Моделирование динамики АПК и баржи в процессе подъема АПК с помощью домкратов, оснащенных компенсаторами.
- Моделирование динамики АПК и баржи непосредственно перед и после соединения АПК с баржей.
- Моделирование динамики баржи и АПК в процессе транспортировки.

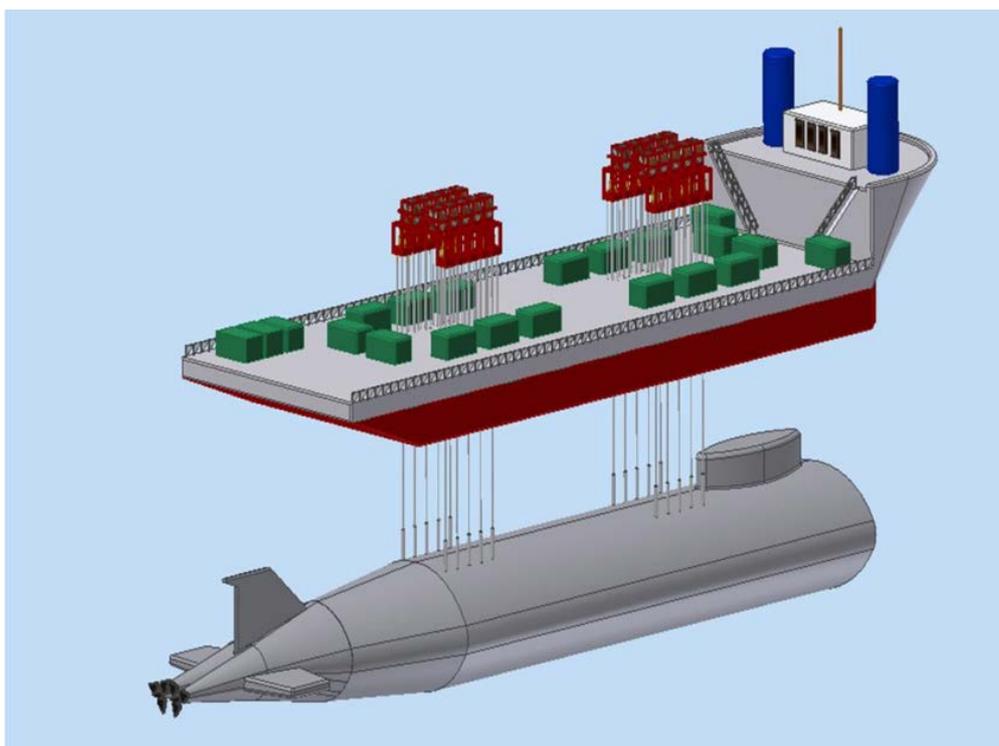


Рис. 3 Геометрические модели баржи и АПК

На основе математического моделирования были выполнены конструкторские проработки и определены погодные условия, в которых можно было проводить операцию подъема. Полученные результаты были всесторонне проверены на экспериментальных установках в ЦНИИ им. акад. А. Н. Крылова. Как известно, подъем АПК «Курск» был успешно завершён 8 октября 2001 г. И одним из факторов, определивших удачное завершение операции [2], явилось выполнение обширных исследований всех этапов операции теоретическим и экспериментальным путем.

## Вклад в создание комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений

На базе разработанного программного комплекса можно создавать сложные модели, синтезирующие возможности описанных выше методологий с результатами, получаемыми из других программных комплексов. Примером такой технологии является разработанный способ решения задачи о динамике двустворчатого плавучего затвора с сегментными батопортами, входящего в состав судопропускного сооружения С-1 Комплекса защитных сооружений (КЗС) Санкт-Петербурга от наводнений.

Плавучий затвор предназначен для перекрытия судоходного канала при возникновении угрозы наводнения. Входящие в состав створок плавучего затвора батопорты, после вывода их в рабочее положение, должны быть погружены по заданному пространственно-временному закону на порог и находиться в этом положении в устойчивом состоянии, перекрывая собой судопропускной канал С-1. Посадка батопорта на порог должна осуществляться путем заполнения водой балластных цистерн, а всплытие – с помощью удаления воды из балластных цистерн.

Вопросы моделирования заполнения балластных цистерн, моделирования волновых нагрузок, расчета гидродинамических характеристик являются стандартными для программного комплекса Anchored Structures.

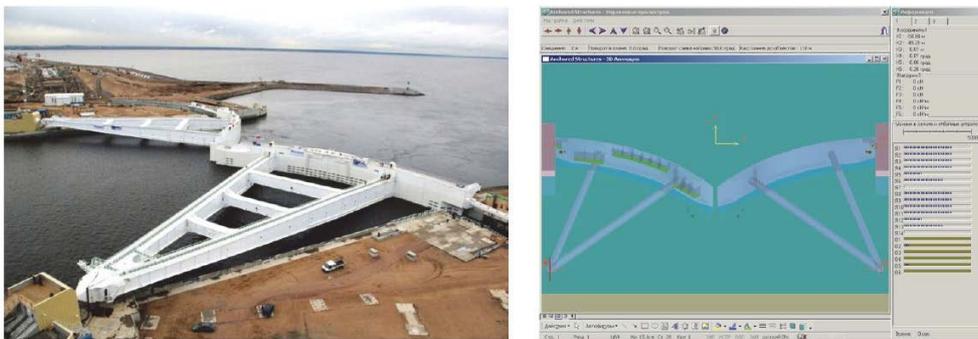


Рис. 4 Плавучий затвор судопропускного сооружения С-1 КЗС СПб от наводнений

Однако сложность моделирования поведения плавучего затвора в большой степени оказалась связанной с течением жидкости под батопортами. Для адекватного описания их поведения постановка задачи обтекания в идеальной жидкости, свойственная «Anchored Structures», являлась недостаточной. В этой связи в СПбПУ в Лаборатории Прикладной Математики и Механики на многопроцессорном кластере было выполнено комплексное моделирование процессов обтекания вязкой жидкостью створок батопорта [3] с помощью программного комплекса CFX.

Анализ процессов обтекания позволил объяснить характер поведения батопорта в потоке вязкой жидкости, параметрически описать силы, действующие на батопорт со стороны потока и интегрировать описание этих сил в программный комплекс Anchored Structures. На основе математического моделирования в ПК Anchored Structures совместно с ОАО ЦКБ МТ «Рубин»,

ОАО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева» [4] был отработан алгоритм функционирования плавучего затвора, исследована и оптимизирована система мягкой посадки батопортов на порог. В настоящее время плавучий затвор с сегментными батопортами успешно прошел испытания, введен в эксплуатацию и уже защитил Санкт-Петербург от нескольких наводнений.

## Моделирование накатки верхнего строения платформы «Хаттон» для освоения месторождения «Приразломное»

ПК Anchored Structure» использовался также для математического моделирования накатки верхнего строения платформы (ВСП) «Хаттон» на опорное основание платформы, созданной для освоения месторождения «Приразломное» [5].

Суть операции заключалась в предварительной установке опорного кессона, доставке ВСП на барже к кессону и накатке ВСП на кессон. Использование разработанных программных средств позволило одновременно моделировать воздействие ветра, течения и волнения, гидродинамическое взаимодействие корпусов барж и кессона, а также движение ВСП вдоль палубы кессона. При этом осуществлялось моделирование во времени заполнения балластных цистерн баржи для компенсации передачи веса ВСП на кессон, упор баржи в опорное основание и шарнир, обеспечивающий соединение барж с кессоном, движение транспортных тележек и контактные усилия в 25 колесных парах.

На основании моделирования обеспечивалось изучение динамических параметров накатки ВСП «Хаттон» на опорное основание при различных направлениях ветра, течения и волнения и при различных фазах накатки.

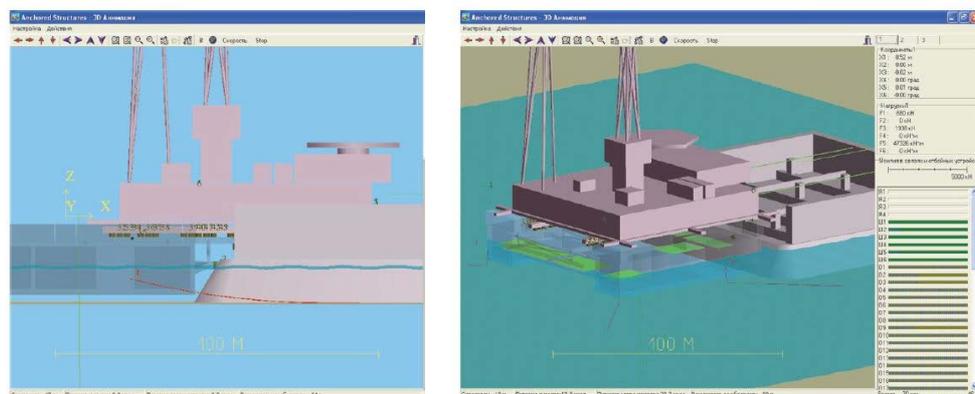


Рис. 5 Накатка ВСП «Хаттон» на опорное основание платформы «Приразломная»

Результаты математического моделирования использовались для обеспечения необходимого уровня безопасности данной операции. Успешно проведенная в сентябре 2006 года силами ПО «Севмашпредприятие» с участием российских и зарубежных соисполнителей операция накатки показала, что принятые основные технические решения, основанные, в том числе, и на представленных авторами результатах математического моделирования, себя оправдали.

## Моделирование морских операций, связанных с погрузкой нефти

Математическое моделирование морских операций, связанных с погрузкой нефти, выполнялось авторами совместно с инженерами ОАО «ЦКБ Коралл» в 2005 г. В процессе реализации этой операции стационарный морской ледостойкий отгрузочный причал (СМЛОП) в районе Варандея, отгрузочный шланг, танкер и удерживающий его буксир должны были находиться в непрерывном взаимодействии, динамические аспекты которого во многом

определяли условия обеспечения допустимого уровня надежности.

Математическое моделирование было направлено на изучение поведения танкеров дедвейтом 70000 т и 20000 т, при стоянке в ошвартованном состоянии у причала в процессе отгрузки нефтепродуктов [6]. Полагалось, что танкеры могут быть подвержены воздействиям ветра, течения, волнения и льда. Под действием постоянных и переменных во времени сил танкер может совершать колебания в различных степенях свободы. При этом на основании математического моделирования необходимо было определить условия, при которых можно обеспечить безопасность выполнения данной операции и найти оптимальные режимы взаимодействия танкера, вспомогательного судна, швартовой системы, отгрузочного шланга для максимального расширения погодных условий, при которых гарантируется безопасность отгрузки нефтепродуктов.

Программный комплекс позволил рассчитывать внешние нагрузки на объекты, участвующие в этой морской операции, определять силы, возникающие в швартовых тросах, анализировать динамику отгрузочного шланга с учетом мгновенных значений скорости движения нефти внутри него и давления, под которым она находится.

Для всестороннего анализа поведения системы «СМЛОП – танкер – буксир» было сформировано около 400 расчетных ситуаций, различающихся дедвейтом танкера, его осадкой, режимом нерегулярного волнения, направлением распространения волн, скоростью и направлением ветра и течения, толщиной льда, упором движительного комплекса танкера и тягой буксира. С помощью программного комплекса все расчетные ситуации были последовательно промоделированы, получено общее представление о поведении системы «СМЛОП – танкер – буксир».

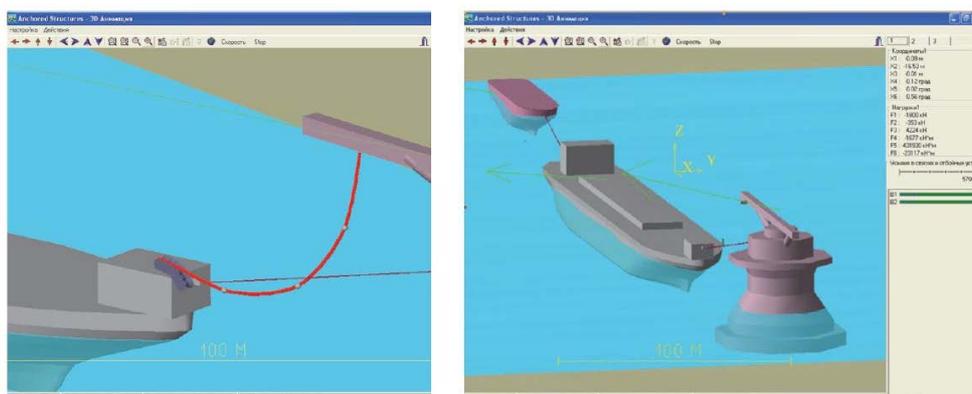


Рис. 6 Моделирование поведения системы «СМЛОП – танкер – буксир»

Кроме того, на основании проведенного теоретического исследования получены результаты, позволяющие определить условия, при которых обеспечивается безопасность выполнения операций по перегрузке нефти со СМЛОП, и определены оптимальные режимы взаимодействия танкера, вспомогательного судна и швартовой системы для максимального расширения погодных условий, при которых гарантируется безопасность отгрузки нефтепродуктов. Затем полученные результаты были проверены с помощью физического эксперимента. В 2008 г. этот самый северный в мире круглогодичный стационарный морской ледостойкий отгрузочный причал вошел в эксплуатацию и успешно функционирует до настоящего времени.

## Подготовка концептуального проекта опор морского ветрогенератора

Методология математического моделирования поведения объектов с помощью ПК Anchored

Structures использовалась ОАО «ЦКБ МТ Рубин» при подготовке концептуального проекта опор морского ветрогенератора [7], выполнявшегося по заказу фирмы Bard. Анализ опорной конструкции морского ветрогенератора в различных предельных состояниях предусматривал генерацию различных сочетаний внешних воздействий, при которых необходимо было рассчитывать внешние нагрузки и оценивать поведение конструкции в этих условиях. Обычно подобное исследование оказывается достаточно трудоемким, поскольку велико число сочетаний параметров внешних воздействий, подлежащих учету и последующему изучению. В частности, необходимо составлять сочетания внешних воздействий от ветра, течения, волнения при различной их обеспеченности, разном уровне моря, при возможных направлениях действия и ожидаемых временных параметров внешних нагрузок. Нередко подобное исследование обуславливает необходимость анализа от сотен до тысяч расчетных случаев. В этих условиях для обеспечения процесса проектирования использование апробированных программных средств, позволяющих быстро выполнять необходимые расчеты внешних нагрузок, является оптимальным решением. В данном случае с помощью ПК Anchored Structures определялись нагрузки от течения, ветра и волн конечной высоты. Взаимодействие донных грунтов с погруженными в них опорами ветрогенератора рассчитывалось в ПК Plaxis. Жесткостные характеристики реакции грунтов интегрировались в программный комплекс. В дальнейшем с помощью Anchored Structures определялись суммарные нагрузки на элементы конструкции опор ветрогенератора, выполнялся первоначальный анализ динамики элементов конструкции и на этой основе оптимизировались геометрические и массовые параметры всего сооружения.

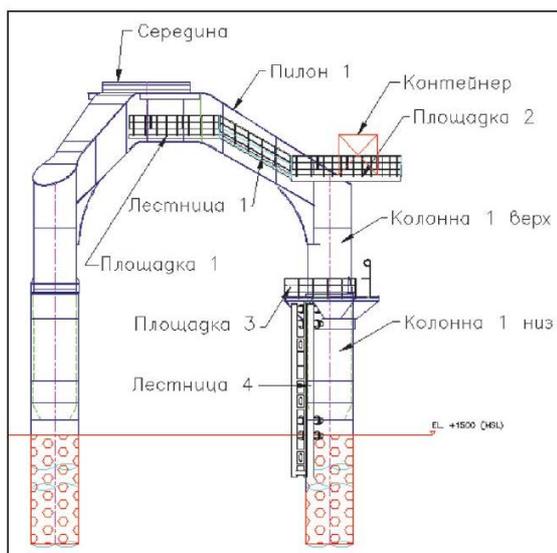


Рис. 7 Опорное основание морского ветрогенератора

В настоящее время несколько десятков морских ветрогенераторов, спроектированных согласно выполненной концептуальной разработке, установлены и успешно работают в Северном море (фото из корпоративного журнала фирмы Bard 03/2010).

## Использование в учебных целях

Программный комплекс Anchored Structures используется также в учебном процессе инженерно-строительного института Политехнического университета. Согласно концепции подготовки современной генерации инженеров-строителей [8] на платформе этого комплекса для магистров, специализирующихся в области проектирования и строительства морских сооружений, проводится практикум по освоению основных возможностей этого комплекса и выполнению учебных проектов по математическому моделированию поведения морских сооружений под действием внешних нагрузок.

## Литература

1. Большев А.С., Фролов С.А., Кутейников М.А. Математическое моделирование поведения морских плавучих объектов в программном комплексе «Anchored Structures» // Науч.-техн. сб. Российского морского регистра судоходства., 2013. № 36. С. 68-90.
2. Баранов И.Л. и др. Математическое моделирование динамики подъема и транспортировки АПК «Курск», Научно-технические ведомости СПбГПУ, № 1, 2002. с.107-119.
3. Большев А.С., Климович В.И., Чернецов В.А., Петухов Е.П. Исследования гидродинамических воздействий и доработка системы мягкой посадки батопортов плавучего затвора С-1 комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений, Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 2013. Т. 268. с. 85-116.
4. Большев А.С., Чернецов В.А., Фролов С. А., Филиповская Т.В. Система мягкой посадки плавучего затвора судопропускного сооружения С-1 комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений, Инженерно-строительный журнал №9,2012, с.103-112
5. Большев А.С., Торопов Е.Е., Фролов С.А. Математическое моделирование процесса накатки верхнего строения на опорное основание морской платформы Приразломного нефтяного месторождения. Журнал «Гидротехническое строительство», №5, М., 2007 г. с. 70-75. 6. Большев А.С., Благовидова И.Л., Фролов С.А. Математическое моделирование и программное исследование работы системы «Морской отгрузочный причал – Танкер - Буксир», Сборник трудов конференции «Освоение арктического шельфа России», 2007.
7. Большев А.С., Купреев В.В., Фролов С.А., Чернецов В.А. Вопросы проектирования опорных конструкций для морских ветрогенераторов. Журнал «Гидротехническое строительство» , №5, М., 2007 г. с. 31-36.
8. Альхименко А.И., Большев А.С., Ватин Н.И. Подготовка нового поколения инженеров-строителей Научно-технические ведомости СПбГПУ, №1, СПб, изд. СПбГПУ, 2007 г. с.74-79.

# Dassault Systèmes, Интернет вещей и Россия

Подготовил Д.Левин

Сравнительно недавно мы опубликовали интервью с Лораном Вальрофф – руководителем Dassault Systèmes в России и СНГ: [Россия — это страна, в которой надо быть и работать именно сейчас](#). По разным причинам, в ту публикацию вошло далеко не всё, о чём мы говорили с Лораном, с которым знакомы уже около десяти лет. Сегодня возникла возможность восполнить возникший тогда информационный пробел — благодаря появившемуся на днях интервью, которое Лоран дал Сергею Корзуну, представляющему компанию J'son & Partners Management Consultancy. Это интервью привлекательно не только содержанием, но и высоким технико-коммуникационным качеством, которое не в последнюю очередь обеспечивается самим С. Корзуном — основателем радиостанции «Эхо Москвы», очень опытным журналистом, интервьюером, кстати, [профессионально владеющим французским языком](#) и хорошо знающим Францию, что не могло не сказаться на качестве контакта с интервьюируемым.



Что же касается содержательности, обращаю особое внимание на затронутую тему Интернета вещей, которую Лоран Вальрофф с энтузиазмом комментирует и приводит пример IoT-продукта, принадлежащего DS. Не упущу случая напомнить, что Интернет вещей теперь уже находится в фокусе внимания всех ведущих глобальных САПР-компаний, о чём свидетельствуют хотя бы эти наши публикации:

- [Siemens PLM: умные продукты, большие данные и цифровое производство](#),
- [Autodesk тоже берётся за Интернет вещей, но – за AEC-вещи](#) и
- [РТС наращивает IoT-наступление на Россию](#).

Кстати, в последней упоминается интервью того же С.Корзуна с руководителем Российского офиса РТС.

[Интервью Лорана Вальрофф Сергею Корзуну](#) достаточно большое, (около 42 минут), однако я определённо советую посмотреть и послушать его полностью. Может быть, вы последуете моему совету, после того как познакомитесь с некоторыми представленными ниже тезисами эпизодов – например, не затрагивающим темы упомянутого выше isicad-интервью.

Сначала — фрагмент об Интернете вещей.

**... некоторые ваши конкуренты – не будем уточнять, кто – активно работают в области Интернета вещей. Занимаетесь ли вы этой проблематикой...?**



<http://youtu.be/APPYI5NjaI8>

**Есть ли у Dassault Systèmes уже какие-то результаты в области IoT?**



<http://youtu.be/gsqjrKMw9n4>

Видите, с каким увлечением рассказывает, по-видимому, о той же системе президент и CEO Dassault Systèmes Бернар Шарлес



Это был кадр из небольшого ролика, который можно посмотреть [на сайте компании](#).

А теперь — короткий пересказ некоторых вопросов и ответов.

**Какая доля общемирового дохода Dassault Systèmes (около 3 миллиардов долларов) приходится на Россию?**

Между 1 и 5%. Здесь – небольшой регион, но важный стратегически.

**Чем он важен?**

У нас здесь есть важные заказчики, в том числе, большие промышленные концерны, которые доверяют Dassault Systèmes... И вообще, нельзя игнорировать Россию как промышленную державу, поэтому мы здесь присутствуем и развиваемся.

Значительный фрагмент разговора касался истории Dassault Systèmes и отношениями с когда-то материнской компанией Dassault Aviation. Не могу не упомянуть одну из самых значительных публикаций нашего портала — статью [Dassault Systèmes: история успеха](#), написанную Франсисом Бернаром, основателем компании и создателем её главного продукта CATIA.

Из упоминаемых Лораном фактов истории Dassault Systèmes в России и личного участия самого Лорана (чему исполняется 10 лет) отмечу его слова «Мне очень повезло, что моим первым куратором в московском офисе Dassault Systèmes в 2005 году был Франсис Бернар – основатель и первый руководитель компании»



Франсис Бернар и Лоран Вальрофф, 2006, [ИСТОЧНИК](#)

### **Есть ли у вас в России подразделения разработки?**

Наша основная задача здесь – внедрение и сопровождение нашего ПО в промышленных средах России и СНГ. Специального подразделения НИОКР у нас нет, однако, отдельные работы велись и ведутся с помощью партнеров, дистрибьюторов, академических партнёров. Создаются библиотеки, ведутся настройки, доработки... Например, есть одна компания в Новосибирске, которая (ДЛ: в 2000 – 2011 гг.) вела определённые разработки для CATIA. ... А вообще, это часть моей работы – увидеть в России тот или иной интеллектуальный потенциал и предложить его Парижу.

### **Насколько конкурентен российский рынок? Много ли на нём игроков, и как Вы можете определить ваше место?**

Он очень конкурентен как и любой рынок, Россия не отличается от других стран. Этот рынок образовался в 90-тых годах и укрепился в 2000-ных... По нашим расчётам, доля Dassault Systèmes на рынке России и СНГ – вторая или третья по размеру. Наши главные конкуренты – иностранные компании, те же, что и на мировом рынке.

Есть здесь и очень хорошие российские компании, с очень хорошими отдельными решениями, очень хорошо адаптированными к требованиям местной промышленности.

Надо учесть, что огромное влияние на конкуренцию в нашей области влияет то, что на разработки требуются огромные ресурсы. Например, Dassault Systèmes тратит на разработки около 20% своего дохода. Мы очень высоко оцениваем российские разработки, но для конкуренции на мировом рынке нужны гораздо большие ресурсы.

### **Какое влияние оказывают санкции и политика импортозамещения?**

Да, влияние есть. Конечно, мы должны выполнять все условия и учитывать возникающие

ограничения, но, имейте в виду, что те или иные ограничения в нашем бизнесе всегда присутствуют во всех регионах, в том числе, в США и в Европе. На ограничения в России я смотрю не пессимистично: во-первых, потому что считаю ограничения временными, во-вторых, при выборе решений для новых внедрений, клиенты всё-таки стремятся выбирать лучшее, и мы должны уметь более точно отвечать на вопросы и лучше адаптироваться к местным требованиям.



*При словах о временном характере ограничений и о том, когда они могут быть сняты, С. Корзун почему-то обращается к небу 😊*

Мы не сокращаем наш штат, мы не уменьшаем инвестиции, мы продолжаем плотно работать с клиентами и дистрибьюторами. Клиенты вложили в нас много денег и теперь смотрят, в какой степени мы лояльны и настроены на продолжение долгосрочного сотрудничества. В каком-то смысле, для нас это – тест на умение эффективно и надёжно работать в нынешних условиях. Никаких планов снижения интенсивности нашей работы в России нет, это утверждено на высшем уровне руководства Dassault Systèmes.

**Итак, советую посмотреть [полное интервью Лорана Вальрофф Сергею Корзуну](#).**

## Валерий Леонов: «BIM-технологии позволят сократить сроки строительства объектов»

**Ольга Зеневич, собственный корреспондент Портала Стройкомплекса**

**От редакции isicad.ru:** [Оригинал](#) этого интервью опубликован на сайте Комитета города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов (Москомэкспертиза).

О деятельности Москомэкспертизы, в том числе, одного из её подразделений — Мосгосэкспертизы [неоднократно упоминалось](#) на нашем портале в связи с активностью, способствующей внедрению подходов, которые основаны на передовых мировых практиках информационного моделирования зданий и сооружений.

От чертежей и томов проектной документации к единой информационной модели 3D-проектирования. О технологии, которая позволит сократить стоимость строительства и проектирования, а также ускорит работу проектировщиков, упростив взаимодействие заказчика и подрядчика, корреспондент портала Стройкомплекса побеседовал с председателем Комитета города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов ([Москомэкспертиза](#)) Валерием Леоновым.

**Валерий Владимирович, расскажите о 3D-проектировании, технологии BIM.**

Технология BIM, в первую очередь, это изменение подходов к организации работы при проектировании и строительстве объектов. Во вторую — специальное программное обеспечение, в котором можно создать информационную 3D-модель любого запланированного к строительству объекта: дороги, дома, подземные парковки, инженерные сети и др.

Как показывает мировая практика, данная технология позволяет оперативно разработать и рассмотреть несколько вариантов проекта, оценить их стоимость, энергоэффективность, сроки строительства для каждого, а также будущую эксплуатацию объектов.

По темпам внедрения BIM-технологий в проектировании можно привести в пример Великобританию, где внедрение данной

технологии стало стратегическим направлением государственной политики. Вплотную к принятию решения о государственной поддержке использования BIM подошел Китай. В этом же направлении движутся Республика Беларусь и Казахстан.

В целом, основываясь на нашем взаимодействии с проектными организациями и компаниями, мы наблюдаем серьезный рост интереса к BIM-технологии. Более того, в ряде инвестиционных компаний существует высокий уровень компетенции и внедрения BIM в



их собственную деятельность, которая не заканчивается только на этапе проектирования, а охватывает и этапы строительства и эксплуатации зданий.

У ряда компаний разработаны и внедрены BIM-стандарты, коллеги используют более современные подходы к проектированию и визуализации BIM-моделей, включая 3D системы визуализации.

Говоря о BIM с позиции государственных интересов, следует отметить явные преимущества от внедрения BIM-технологии в строительную отрасль. Первое — это повышение оперативности и точности определения стоимости будущего объекта капитального строительства, а значит, и более эффективное расходование бюджетных средств. Второе — оптимизация процесса строительства объекта за счет качественного планирования и управления строительством. И третье — снижение общего срока реализации строительства объекта.

### **Дорогая ли это технология? Сколько проектов в Москве уже прошло экспертизу и где планируется построить первые объекты с BIM?**

Все относительно. Однако преимущества от ее применения очевидны, и все затраты со временем окупаются. В настоящее время наши специалисты рассмотрели два объекта, проектирование которых осуществлялось с использованием данной технологии. Это [поликлиника](#) на 550 мест в микрорайоне Новые Ватушки [«НОВОЙ МОСКВЫ»](#) и детско-взрослая поликлиника на 750 посещений в смену на Ленинградском проспекте.

В 2015 году планируем проработать при помощи этой технологии еще минимум четыре-пять объектов. Учитывая данные преимущества BIM-технологии, сегодня они для нас являются частью нашей стратегии развития.

### **Насколько BIM-технологии помогут снизить сроки проведения экспертизы?**

Обычно экспертиза объекта занимает от месяца до двух, и это притом, что все документы оформляются и выдаются в [электронном виде](#). А когда документы подавали в бумажном виде, то только на их проверку у специалистов уходило от 2-3 до 10 дней. За счет использования BIM-технологии сроки проведения экспертизы могут быть существенно сокращены. Насколько — это показатель, мне кажется, будет индивидуален в зависимости от выстроенной системы работы и коммуникации в организации.

### **Валерий Владимирович, сколько экспертиз проектов провели ваши специалисты с начала года? Можно ли говорить уже о каких-то итогах?**

За первые пять месяцев года у нас хорошие показатели: выдано 451 экспертное заключение. По состоянию на май нам удалось снизить стоимость строительства объектов за бюджетные средства более чем на 37 миллиардов рублей.

Кроме того, мы не допустили строительство 145 объектов, при проектировании которых были нарушены нормы технических регламентов и градостроительного законодательства.

### **Как известно, Москомэкспертиза занимается мониторингом цен на стройматериалы, изделия, конструкции, оборудование и др. Какие тенденции наблюдаются на рынке стройматериалов: что дорожает, что дешевеет?**

Сегодня стоимость отечественных и импортных материалов — «плавающая». Цены на некоторые виды товаров с марта показывают как рост, так и снижение. С января стоимость импортного оборудования выросла, при этом цены на продукцию отечественного производства снизились.

## **Как часто проводится мониторинг цен?**

Мониторинг ведется постоянно. Это более 20 тысяч позиций. Причем необходимо также следить за продукцией, которая снята с производства. С начала года на исключение (замену) и переименование подано более 640 позиций. Все результаты мониторинга публикуются на официальном сайте Москомэкспертизы.

## **Нередко можно услышать, что после экспертизы проекта объект подешевел. Почему нельзя сразу назначить реальную цену строительства?**

Причин несколько. Во-первых, не всегда проектная документация и оптимальность проектных решений имеют должное качество. Когда их рассматривают специалисты, иногда приходится вносить изменения в проектные решения. Это автоматически влечет корректировку и сметной стоимости.

Во-вторых, смета на строительство не всегда составлена правильно. В ней могут быть арифметические ошибки в объемах работ, неправильное применение расценок из-за их несоответствия технологии производства работ и применение необоснованно дорогостоящего оборудования и материалов.

Судите сами. Стоимость объекта метрополитена складывается из тысяч элементов. Работы по проектированию и составлению сметной документации выполняют десятки проектных организаций. Здесь на стоимость влияют геология, уровни грунтовых вод, условия стесненной городской застройки, наличие действующих коммуникаций и много других факторов. При современных темпах строительства и проектирования не всегда удается сразу получить оптимальную цену.

Оптимизация затрат — сложнейший процесс. Поэтому важно не просто добиться снижения сметной стоимости, а определить максимально реальную цену будущего строительства.

## **После экспертизы проводится ли повторная проверка проекта?**

Повторная экспертиза проектной документации может проводиться только в трех случаях. Во-первых, после того как устранены все недостатки, указанные в отрицательном заключении экспертизы. Во-вторых, при внесении изменений в технические решения проекта, которые влияют на надежность конструкции и безопасность объекта. И, в-третьих, при изменении технических решений, не влияющих на надежность и безопасность, по инициативе заказчика.

## **Недавно Мосгосэкспертизе был вручен сертификат качества. Какая работа предшествовала этому?**

Вопросом получения сертификата качества мы занимались около года. Работа была проделана огромная. Внедрена новая система менеджмента качества, которая позволяет получать широкий спектр услуг в области экспертизы и аудита на наивысшем уровне.

Система позволяет сократить сроки оказания услуг за счет эффективно отлаженного механизма управления организацией. А сама сертификация дает нам возможность успешно участвовать в тендерах, конкурсах и привлекать крупных заказчиков, в том числе иностранных инвесторов. Цель сертификации — проверка способности организации удовлетворять требования потребителей на самом высоком уровне.

Немецкая компания TÜV SÜD — одна из ведущих на рынке сертификационных услуг со 150-летней историей. Она имеет безупречную репутацию лидера в области экспертизы, испытаний и сертификации. Мы наладили сотрудничество с Московским филиалом (одним из двух тысяч по всему миру) и совместными усилиями пришли к получению этого

сертификата. Наличие такого сертификата — гарантия безупречного качества выполнения обязательств перед заказчиком.

**Валерий Владимирович, с 26 января 2015 года вы возглавляете Комитет города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов. Какие задачи были поставлены перед Вами и как они решаются? С какими проблемами в работе сталкивается сегодня Комитет, и как они решаются?**

Сложности, конечно, бывают, как и в любой структур, но у нас сильная команда, которой по плечу справиться с любыми вызовами. От наших решений напрямую зависит качество, безопасность и стоимость столичного строительства.

Я уверен, что профессиональная квалификация наших специалистов, высокое качество работы, подтвержденное сертификатом, ответственность каждого на своем участке и, безусловно, инновационные технологии и решения, которые мы постоянно внедряем в практику, помогут нам преодолеть все сложности.

А слово «проблемы» нам не подходит! Есть задачи, которые ставит перед нами Правительство города Москвы и наша работа, которую нужно хорошо и качественно выполнять.

## Идентификация одной овальной кривой. Решение задачи, неразрешимой аналитически, с помощью 3D-графика

[Виктор Чебыкин](#)



*Наш бугай — один из первых на выставке.  
А сперва кричали — будто бракованный, —  
Но очухались — и вот дали приз таки:  
Весь в медалях он лежит запакованный.*

В. Высоцкий. Два письма

На рис. 1 изображена замкнутая овальная кривая. Вам не кажется, что эту кривую вы где-то уже встречали? Скажу больше: не только встречали, но многие из вас её ещё и строили, изучая начертательную геометрию. Но назовёте ли вы её имя сразу? Давайте не будем торопиться и сделаем это вместе.

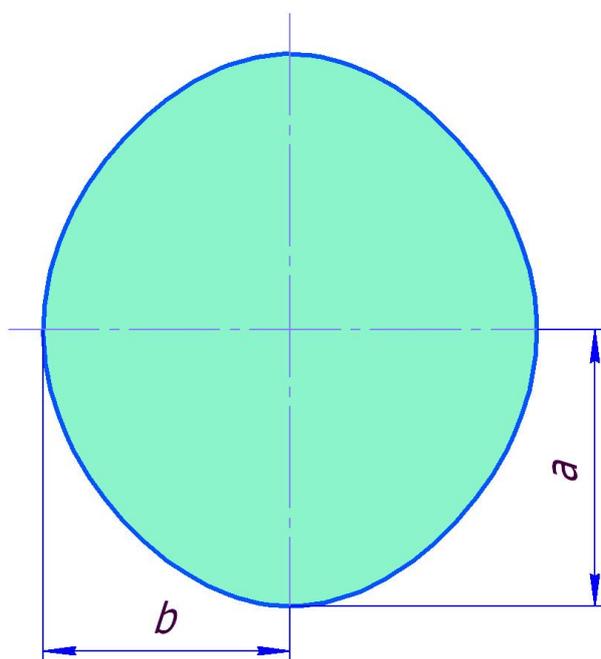


Рис. 1

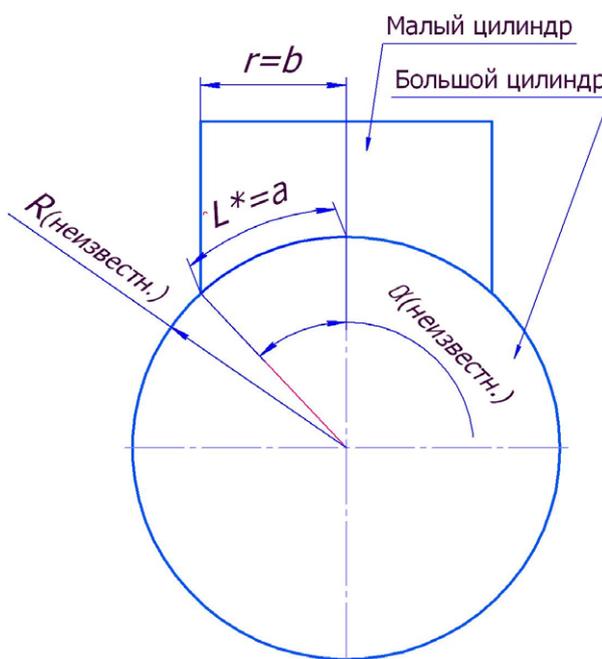
Допустим, вы работаете в той же программе, в которой эта кривая была построена, например в КОМПАСе. Предлагается следующий порядок идентификации кривой:

1. Щёлкнув два раза на кривой левой кнопкой мыши, увидим на Панели свойств, что это — кривая Безье. Это сразу исключает коробовые кривые (овалы по сопрягаемым дугам окружности), как гипо-, гипер-, так и гипергипоовалы.
2. Построим по полюсам кривой эллипс, при этом увидим, что он будет описанным по

отношению к кривой. Это одновременно исключает её принадлежность ко всем гиперовалам: гиперэллипсу Ламе, овалу Кассини, эквиэллипсу, антиэллипсу, к гипергипоэллипсу Ламе (имеет как точки касания с эллипсом, так и точки пересечения с ним), а также принадлежность к самому эллипсу.

3. Попытаемся найти фокусы кривой, чего нам сделать, в конце концов, не удастся, кривая - бесфокусная. При этом исключаются двухфокусные кривые: овал R-1, циклоп, псевдоциклоп и квазициклоп. То, что это не циклоп, видно и по соотношению размеров осей.

4. Итак, отсеяны тринадцать претендентов и осталось два: это бесфокусный овал R-0 и гипозэллипс Ламе, могущий фокусы иметь, или не иметь. Предположим, что эта кривая – R-0. Напомню, что овал R-0 – это развернутая на плоскости фигура пересечения боковых поверхностей двух круговых цилиндров (рис. 2).



\*Размер дуги L показан условно

Рис.2

Сопоставляя рисунки 1 и 2, не трудно сделать вывод (заключение), что большая полуось овала равна полудуге L на рис. 2, а малая полуось овала соответствует радиусу малого цилиндра. Рис. 2 выполнен безмасштабным, поскольку пока не известен радиус большого цилиндра.

5. Попытаемся определить радиус большого цилиндра, для чего напишем пропорцию:

$$\frac{L}{2\pi R} = \frac{\alpha}{360^\circ}; \quad (1)$$

$$\alpha = \text{Arcsin} \frac{r}{R}; \quad (2)$$

$$\text{тогда } \frac{L}{2\pi R} = \frac{\arcsin \frac{r}{R}}{360^\circ}, \quad (3)$$

где:

L – полудуга сегмента;

R – радиус большого цилиндра;

$\alpha$  – половина центрального угла;

$r$  – радиус малого цилиндра.

И тут загвоздка: как выразить  $R$ ? Никак не получается....

Пойдём другим путём – выразим из этой формулы значение  $L$ :

$$L = \frac{\pi R \arcsin \frac{r}{R}}{180^\circ}. \quad (4)$$

Построим 3D-график этой функции. Получилась некая искажённая асимметричная треугольная «пирамида» (рис. 3).

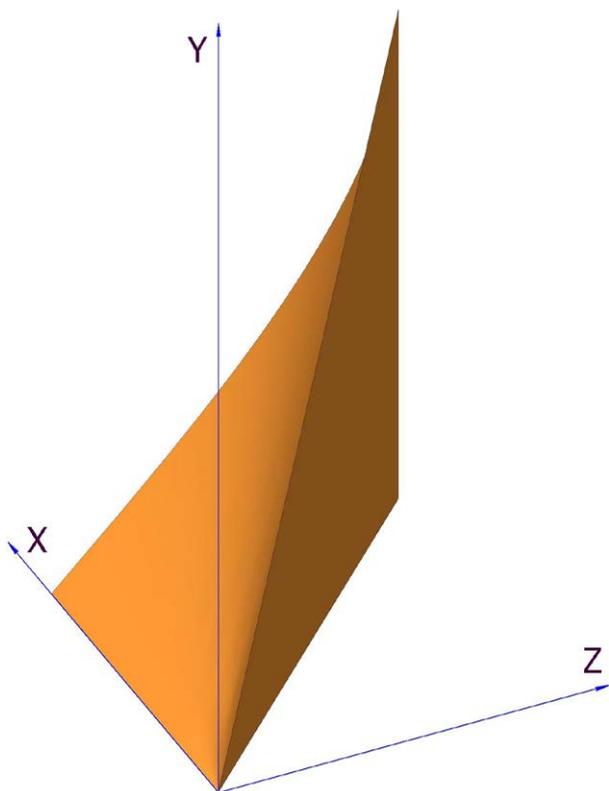


Рис. 3

Для получения значения  $R$ , откладываем по оси  $Z$  значение радиуса малого цилиндра  $r$ , создаём плоскость, параллельную плоскости  $XY$  и выполняем по ней сечение, на оси  $Y$  откладываем значение длины полу дуги  $L$ , и, также выполняем сечение (рис. 4).

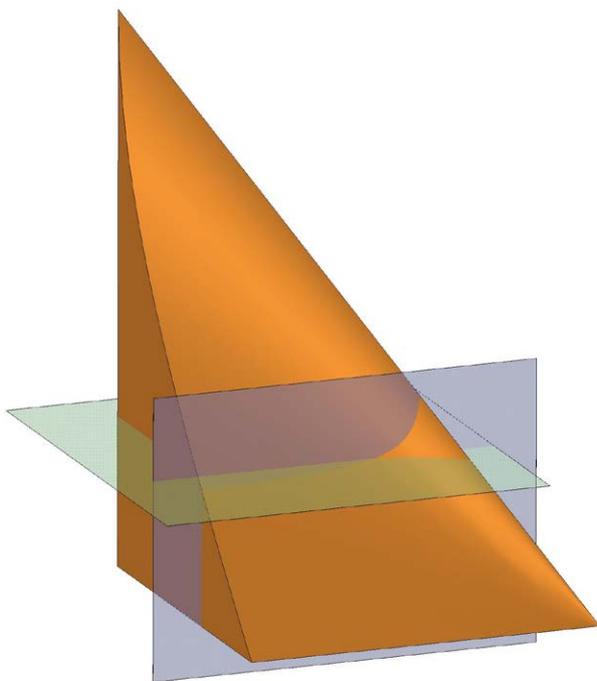


Рис. 4

Осталось сделать измерение по третьей оси (рис. 5) и искомый радиус получен.

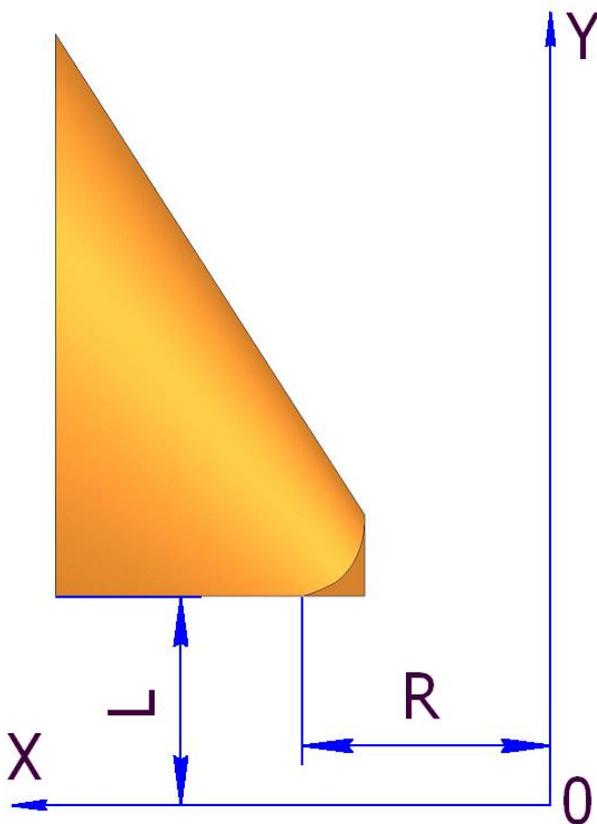


Рис. 5

Выполним схему пересечения цилиндров (рис. 6) с истинным значением  $R$  и сравним полученную на ней полудугу с большой полуосью исследуемого овала. Они равны, поэтому делаем вывод: кривая – овал  $R-0$ .

## Вы восстановили забытую историю моего рождения

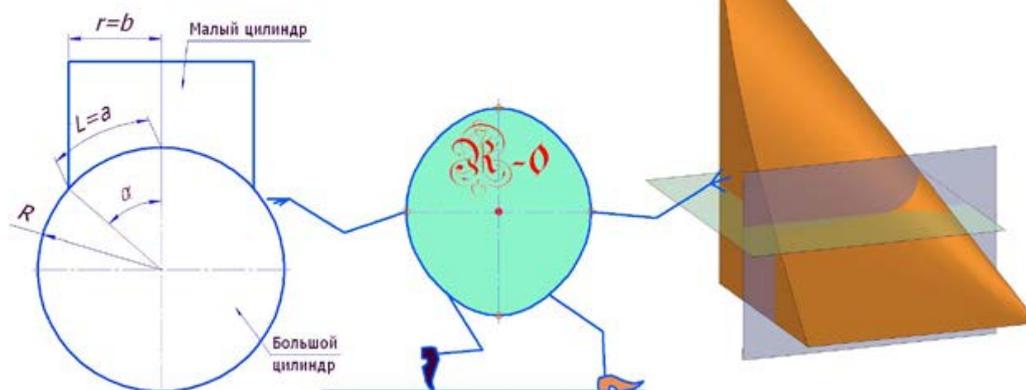


Рис. 6

Именно эту кривую (да и не только её) вы старательно вычерчивали на занятиях по начертательной геометрии.

Итак, идентификация закончена, кривая установлена. При этом был разработан и испытан новый (ли?) метод с использованием 3D-графика.

Следует отметить, что это решение является не чем иным, как решением задачи о нахождении радиуса сегмента круга по хорде и дуге, не решаемой аналитически. По некоторым источникам задачу приписывают Архимеду. Если он решил её (и не такие задачи решал), то явно без помощи 3D-графика и параметризации....

В одной из статей о [резервуарных овалах](#) я писал про кривую R-O: «Поскольку применимость ее незначительна, ограничимся лишь определением: плоская гладкая замкнутая эллипсовидная бесфокусная овальная кривая». Сейчас приходится отзываться эту характеристику, как не точную в отношении применимости, поскольку работа с овалом R-O привела к новому методу решения задачи по определению радиуса кругового сегмента, кроме того, на нем (овале R-O) закрепляли свои навыки тысячи изучающих начертательную геометрию. А применимость, получается, – понятие относительное. Эпиграф в начале статьи, как вы понимаете, посвящён именно этому овалу.

Не утомил ли я вас работой в СК (следственном комитете) по «геометрическим» делам? 😊



## Autodesk InfraWorks 360 2016. Что нового?

Игорь Рогачёв



**От редакции isicad.ru:** Это — пока последняя статья из серии «Что нового в Autodesk 2016», в рамках которой уже были опубликованы статьи Андрея Михайлова «[Что нового в Autodesk Inventor 2016?](#)», Алексея Кулика «[Что нового в Autodesk AutoCAD 2016?](#)», Андрея Плаксина «[Что нового в Autodesk 3ds Max 2016?](#)», Дмитрия Чехлова «[Autodesk Maya 2016: Производительность, инструменты, процесс и что нового](#)», Аллы Землянской «[Новые возможности AutoCAD Civil 3D 2016](#)» и Алексея Лобанова «[Что нового в Autodesk Revit Architecture 2016?](#)».

Вот как Алла Землянская характеризует [в своём блоге](#) одно из недавних выступлений автора публикуемой сегодня статьи Игоря Рогачева:

[BIM в транспортном проектировании. С чего начать?](#)

Кто: Игорь Рогачев, BIM менеджер, «[Стройпроект](#)»

О чем: что такое BIM, каковы важные составляющие, и собственно с чего начать

Ценность: несмотря на то, что Игорь излагает свой взгляд и свое мнение, это весьма взвешенный подход опытного сапровца, который прямо сейчас выстраивает технологию в одном из ведущих проектных институтов страны и готов делиться практическими советами.

Когда мы говорим о новых возможностях 2016-ой версии, нужно обязательно упомянуть, что за прошедший 2014-тый год вышло три версии 2015-той. Это Autodesk InfraWorks 2015, InfraWorks 2015.R2 (июль 2014) и 2015.R3 (декабрь 2014). Такая насыщенность вызвана тем, что Autodesk уделяет повышенное внимание InfraWorks и активно развивает этот продукт.

Поэтому рассказ необходимо начать с обзора новых возможностей 2015.R2 и 2015.R3:

### Autodesk InfraWorks 2015.R2 (Июль 2014)

- Улучшены инструменты трубопроводных сетей
- Появился конструктор моделей (предварительная версия)
- Более быстрое переключение между представлениями
- Расширенные функции работы с перекрестками
- Улучшенный Bridge Designer
- Инструменты для создания дренажных систем

### Autodesk InfraWorks 2015.R3 (Декабрь 2014)

- Добавление анимации к моделям
- Конструктор моделей стал частью поставки
- Поддержка сетевых дисков

- Усовершенствование дорожного дренажа
- Улучшенный процесс обмена данных с Civil 3D
- Улучшенная совместная работа
- Новые форматы экспорта, стили тоннелей и прочее
- Оптимизация коридора

Теперь давайте поговорим непосредственно о 2016ой версии. Часть новшеств, о которых пойдёт речь, уже была включена в R2 и R3, но они настолько важны, что о них пойдёт речь и в обзоре 2016-ой версии. Начнем с интерфейса. Изменилось начальное меню (Рисунок 1), теперь оно позволяет сортировать модели на **Локальные**, в **Облачные** и **Недавно использованные** (Рисунок 2), а также показывает все ваши группы. Это позволяет навести порядок в большом количестве моделей и быстро найти нужную.

В этом же меню наглядно показано, какой модуль для вас доступен, а также отдельно расположены предварительные модули. По умолчанию они отключены, а при попытке их включить появится предупреждение что это модуль предварительный, имеет особенности и нужно согласиться с специальным соглашением. Очень наглядным в новом меню является сигнализация на моделях, которые были сделаны в предыдущих версиях и требуют обновления базы данных моделей. На рисунке 1 можете увидеть восклицательные знаки на моделях старых версий.

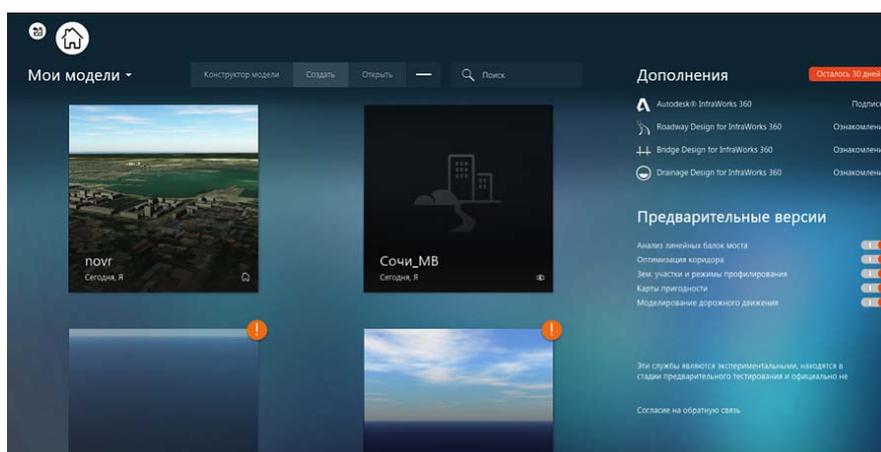


Рисунок 1

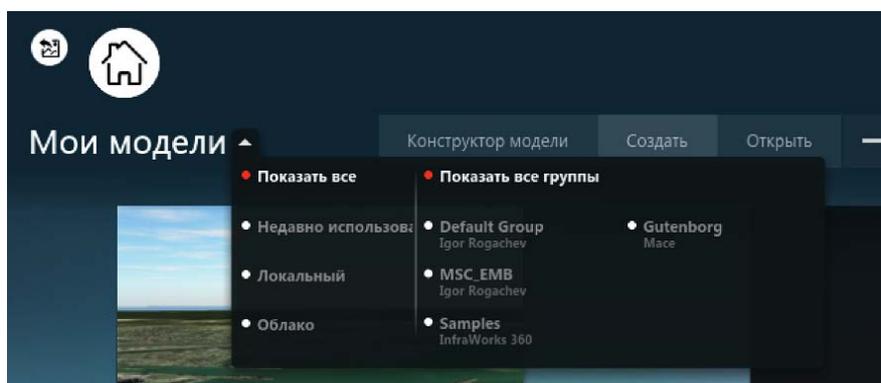


Рисунок 2

## Конструктор модели

Это функция была реализована еще в 2015.R3, но в 2016ой появились новшества и в нём. Да и сам конструктор очень интересен, поэтому стоит рассказать о нём по подробнее.

Конструктор моделей предназначен для автоматического формирования подосновы нужной вам территории для концептуального проектирования. Т.е. если вы знаете, где будет расположен ваш объект, но не имеете исходных данных для формирования подосновы вручную, то можете создать её автоматически на основе открытых данных.

Сам по себе конструктор предельно прост, рисунок 3. Вы указываете нужную территорию, но не более 200 кв км. Даете ей имя и нажимаете **Создать модель**, после этого в течении несколько минут к вам на почту приходит сообщение о создании модели. А на стартовой странице появляется искомая модель.

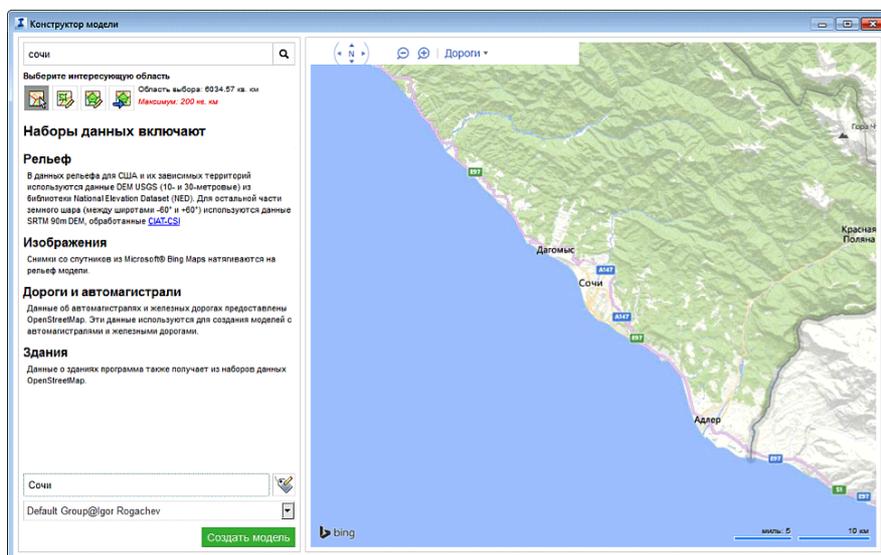


Рисунок 3

Точность этой модели не идеальная, но, в тоже время, вы можете быстро получить подоснову. Качество полученной подосновы зависит от многих факторов. Для примера на рисунках 4 и 5, представлена модель г. Сочи полученная вручную и через Конструктор модели.



Рисунок 4. Модель, созданная вручную и с помощью Конструктора модели

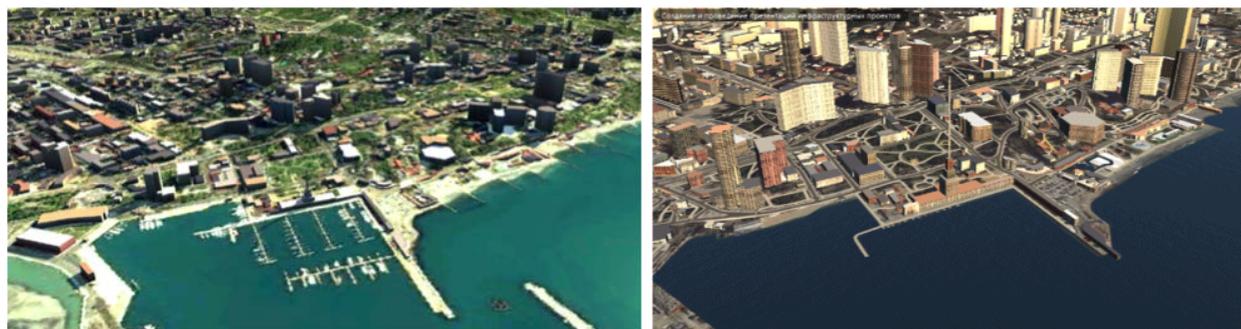


Рисунок 5. Модель, созданная вручную и с помощью Конструктора модели

Из новых функций 2016 версии это - возможность указания территории создания по коридору и через импорт контура из SHP файла.

Ну и самое главное – появилась возможность получения данных из платных сервисов, что может значительно повысить качество полученной модели.

## Взаимодействие с AutoCAD Civil 3D 2016

Уже можно смело говорить, что InfraWorks и Civil 3D являются обязательной связкой для любого инфраструктурного инженера. Поэтому их взаимодействие активно развивается. Теперь в Civil 3D в меню импорта появилось отдельное меню для импорта данных из InfraWorks, рисунок 6.

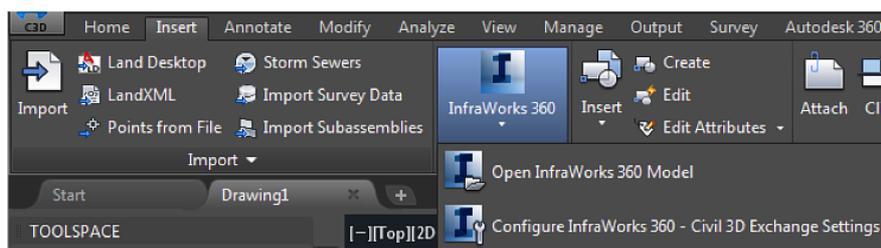


Рисунок 6

В новой версии вы можете импортировать не только файл IMX, но и полностью модель, т.к. для импорта достаточно указать файл SQLITE с названием модели.

После открытия, у вас появится отдельное окно настройки импорта, рисунок 7. Самое интересное, что, кроме прочего, этот инструмент позволяет выбрать область для импорта. Что очень удобно, если ваша модель охватывает большую территорию. Более того, можно выбрать и какой объект необходимо импортировать. В настройках импорта появился структурированный каталог, который позволяет выбрать тип объектов (существующие и проектные поверхности, трассы, профили, трубы и т.п.) и также выбрать объекты по именам.

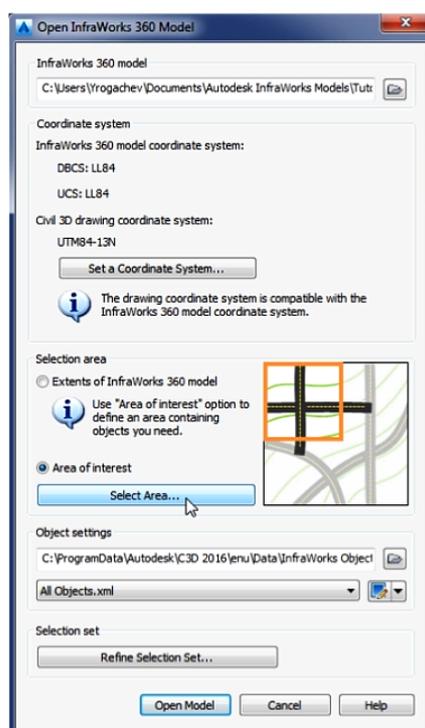


Рисунок 7

С момента появления возможности конструирования мостов в Autodesk InfraWorks очень хотелось функции передачи полученных мостовых конструкций в AutoCAD Civil 3D. В 2016-ой версии это наконец-то свершилось. Теперь при передачи данных можно не только получить мост в Civil 3D, но и отфильтровать мосты для импорта по именам, через окно импорта. Полученный мост будет представлять из себя набор солид объектов AutoCAD. Пример передачи моста представлен на рисунке 8.



Рисунок 8

Появились и новые возможности по передачи данных из Civil 3D в InfraWorks. Теперь можно передать коридор Civil 3D в InfraWorks и получить автоматическое текстурирование путем назначения текстур по именам звеньев коридора. Пример такого коридора в InfraWorks, представлен на рисунке 9.



Рисунок 9

Для получения такого коридора необходимо назначить текстуру по названию звена в **Правилах стилей** для областей покрытия, как показано на рисунке 10.

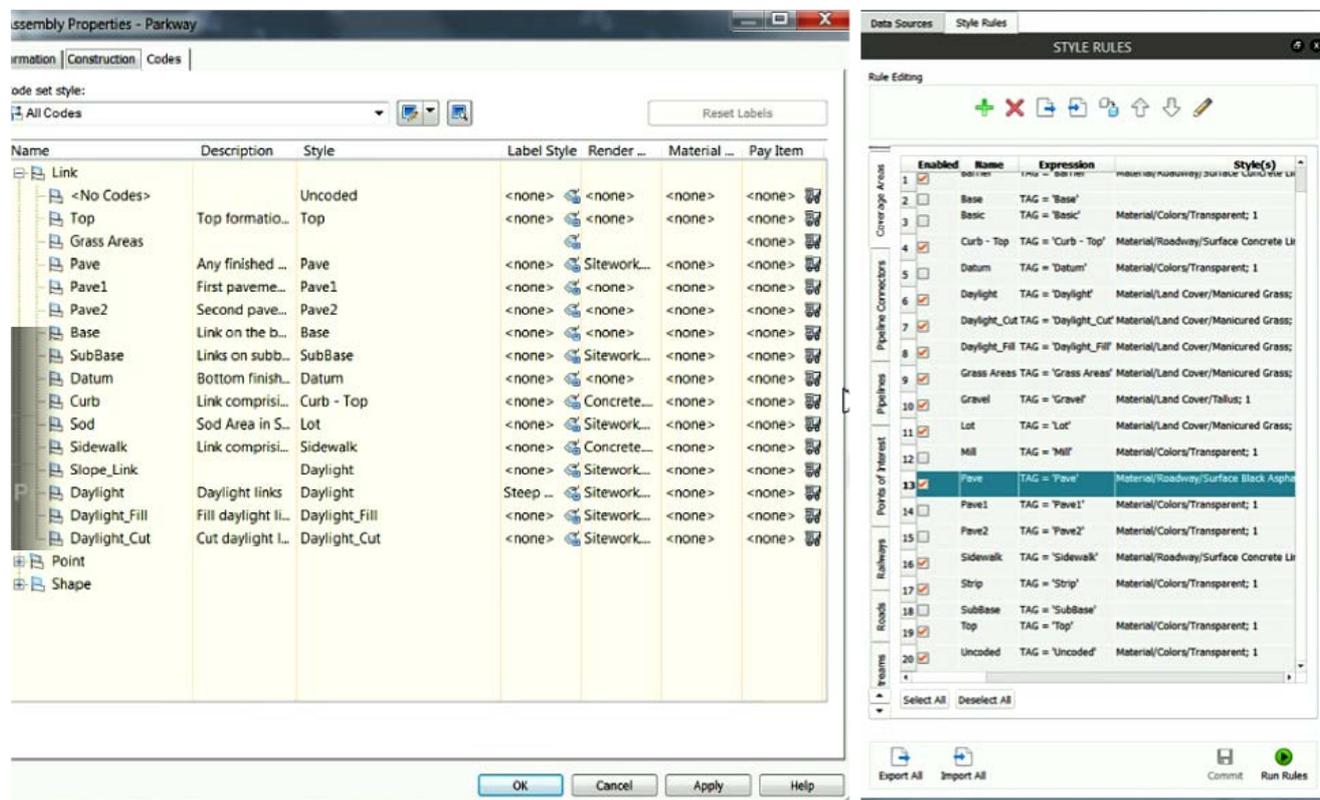


Рисунок 10

## Дороги и перекрёстки

В 2016-ой версии появилась долгожданная возможность преобразовывать любые типы дорог в **Проектные**, в том числе и дороги, полученные из ГИС.

Для международных проектов может быть полезной новая функция выбора право и левостороннего движения. Много нового было добавлено и в перекрёстки. Прежде всего это выбор типа поворота. Т.е. когда мы можем определить, разрешено ли поворачивать налево или направо или в обе стороны на перекрестке, что непосредственно влияет на геометрию и разметку перекрестка. Рисунок 11.

Стоп линия теперь тоже является элементом редактирования, она перемещается, может быть включена или выключена, что тоже влияет на геометрию перекрестка. Рисунок 11.



Рисунок 11

А также возможность ручного редактирования полос отгона за счет изменения радиуса

кривой и кривой с конусом, Рисунок 12.

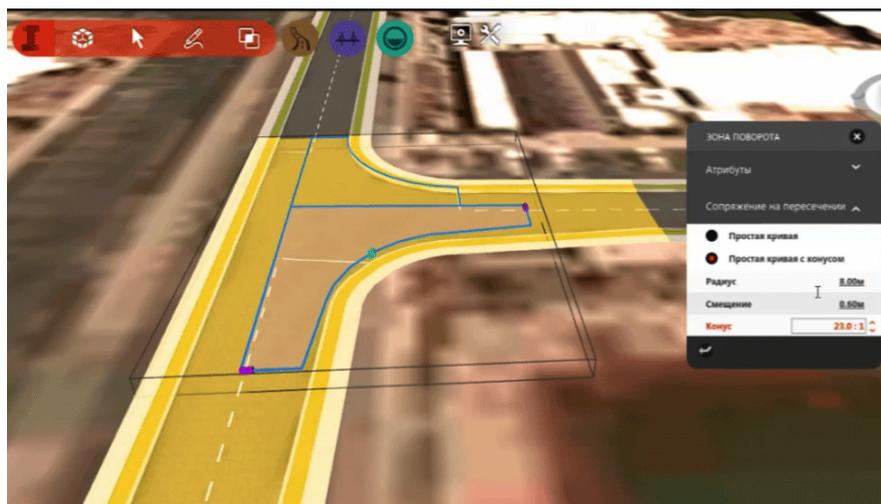


Рисунок 12

## Создание и анализ мостовых конструкций

С 2016ой версии функционал мостовых элементов существенно расширился. Самым главным можно назвать работу с ригелями (балками). Но прежде чем подступиться к ним, необходимо отключить отображения дорожного полотна. Теперь такая функция доступна, и вы можете получить доступ не посредственно к балкам, рисунок 13.



Рисунок 13

После этого вам доступны для редактирования различные параметры моста, в том числе и геометрические размеры отдельного ригеля или группы ригелей. Имеется встроенный каталог ригелей, там вы можете изменить его тип и отредактировать геометрию, рисунок 14.

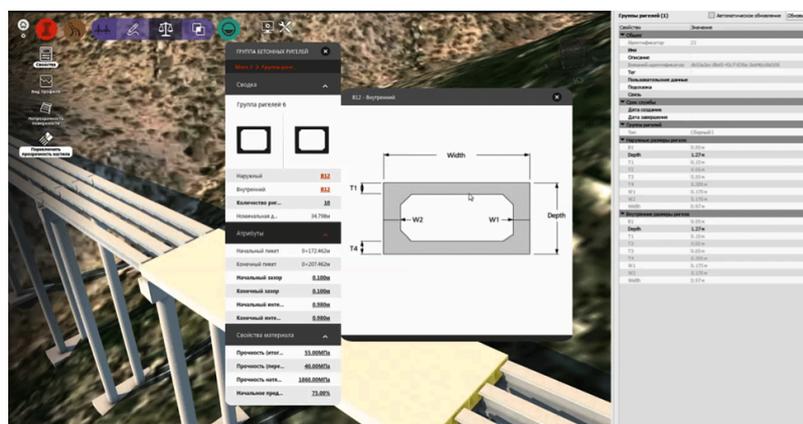


Рисунок 14

Более того, вы можете задать нагрузку, прочность бетона, преднапряжение, толщину настила и после этого выполнить анализ в облачных сервисах Autodesk. Расчёт происходит в течении нескольких минут, после чего вы получаете данные прямо на вашем мосту. Цветом будет показан изгиб балок, а при наведении на балку можно увидеть конкретные цифры расчёта, рисунок 15. Если вам необходимо получить более подробные данные, то будет доступен и полный отчет в десятки, а то и сотни страниц. Где вы сможете получить полное представление о произведённом расчёте.

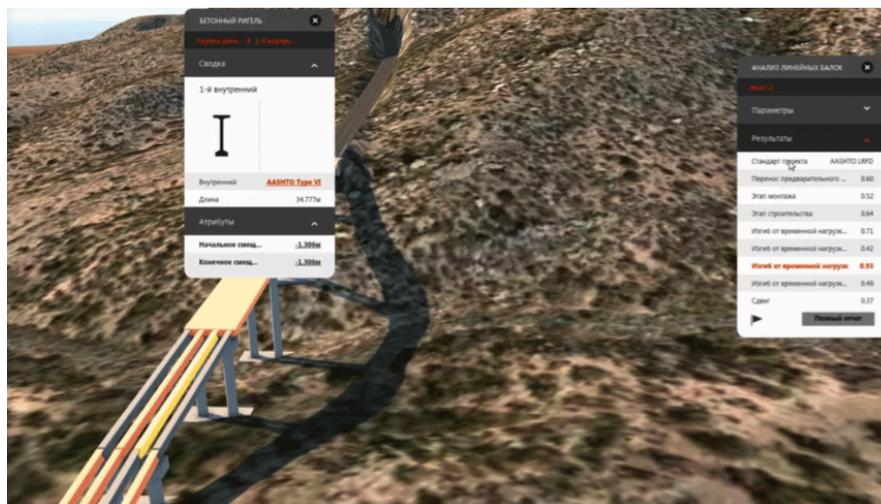


Рисунок 15

## Территория водосбора и проектирование систем дренажа

Очень интересной является новая возможность расчета территории водосбора с указанием точки для вставки водопропускной трубы, рисунок 16. Это тоже облачный сервис, он позволяет рассчитать территорию водосбора относительно запроектированной дороги.

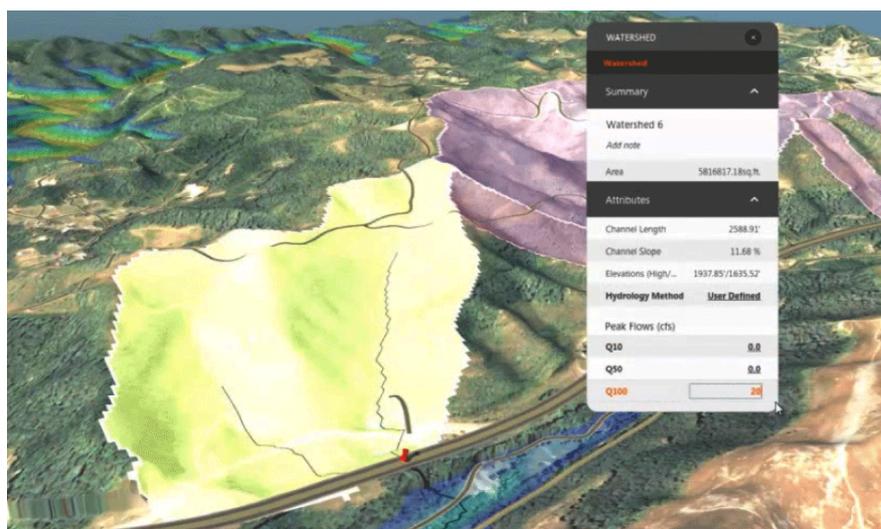


Рисунок 16

В указанное место можно вставить водопропускную трубу, причем параметры этой трубы, вместе со всем прилегающими сооружениями, редактируемы.

И это еще не всё, что появилось нового по водосборам. Теперь по проектной дороге вы можете автоматически создать систему дренажа с трубами, колодцами и водоприёмниками. И,

естественно, все параметры полученной дренажной системы редактируемы как в целом, так и поэлементно.

## Симуляция трафика

Это самое интересное и, в тоже время, сложное нововведение. Опять же, это облачный сервис. Он позволяет вам провозвести расчет движения автотранспорта по проектным дорогам и выделенной территории. После расчета будет показана симуляция траффика и будет наглядно продемонстрировано цветом, насколько загружен перекресток, сколько времени будет простаивать транспорт, какой длины будет очередь, рисунок 17.

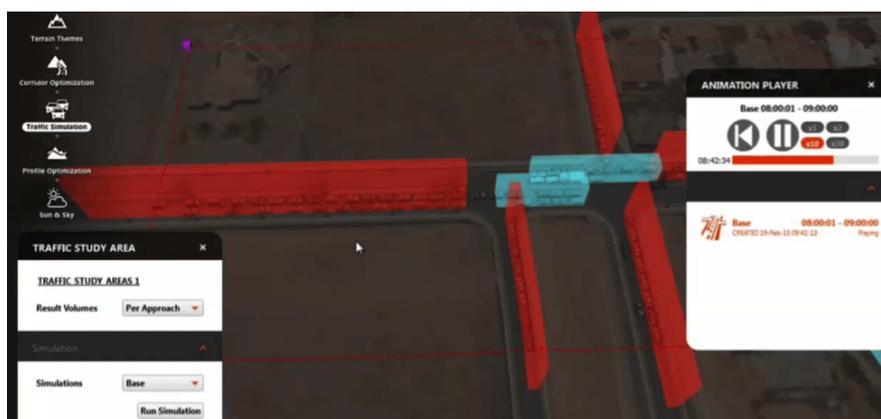


Рисунок 17

Для детальной настройки анализа существует специальный инструмент – Traffic Analyst, рисунок 18.

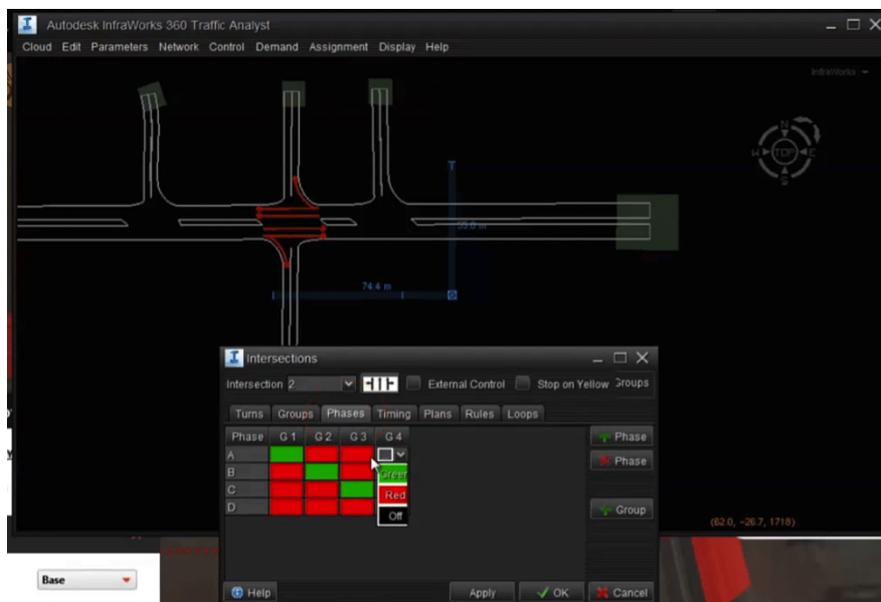


Рисунок 18

Там вы сможете уже детально настроить режим и время работы светофоров, количество транспорта и т.п.

## Работа с объектами профилирования

Данная функция ожидалась уже давно. В ней всё предельно просто. Вы создаете площадку

через инструмент «Земельные участки». Но полученная площадка не будет вписана в текущий рельеф. Для того, чтобы появились откосы, необходимо в палитре стилей, во вкладке профилирования, выбрать стиль откосов, который вам подойдет. Тем самым площадка приобретёт откосы, и текстуры в соответствии с настройками стиля. В этих настройках вы можете редактировать откосы и текстуры как для насыпей, так и выемки, рисунок 19.



Рисунок 19

## Разное

Теперь в InfraWorks 360 встроен удобный инструмент записей видеороликов с пояснениями, на базе Screencast. Улучшенная работа с облаками точек (данные лазерного сканирования).

Анимация (появившаяся в версии 2015R3) теперь доступна и из данных Collada (DAE). Ранее анимация созданная, к примеру, в 3Ds Max, могла передаваться и воспроизводиться через формат 3DS. Экспорт моделей в Collada и WaveFront (obj). Ранее это можно было экспортировать только в FBX и IMX. Увеличена скорость работы при переключении представлений и улучшена работа с файлами Revit. Переработан и доработан интерфейс публикации данных.

## Библиотека отечественных стилей и фасадов

Это очень важно дополнение, которое позволит повысить реалистичность моделей районов массовой типовой застройки. В состав входит набор наиболее распространённых фасадов:

- Сталинки (16 стилей)
- Хрущевки (25 стилей)
- Брежневки (36 стилей)
- Современные (46 стилей)



Рисунок 20

В Библиотеку также входит и документация со ссылками на данные проектов, рисунок 21.

СЕРИЯ	ФОТО	СТИЛЬ	ИЗОБРАЖЕНИЕ	ССЫЛКА
349-01		349-01		<a href="http://www.russianreality.ru/useful/serii_domov/44011/">http://www.russianreality.ru/useful/serii_domov/44011/</a>
Д-25Н1		Д-25Н1		<a href="http://www.russianreality.ru/useful/serii_domov/41924/">http://www.russianreality.ru/useful/serii_domov/41924/</a>
ГМС-1		ГМС-1		<a href="http://www.russianreality.ru/useful/serii_domov/43963/">http://www.russianreality.ru/useful/serii_domov/43963/</a>
ГМС-3		ГМС-3		<a href="http://www.russianreality.ru/useful/serii_domov/29191/">http://www.russianreality.ru/useful/serii_domov/29191/</a>

Рисунок 21

## Установка и лицензирование

Теперь InfraWorks делится на две версии:

### 1. Autodesk InfraWorks 360 LT

- Поставляется вместе Infrastructure Design Suite
- Отсутствие облачных сервисов
- Нет доступа к конструктору моделей
- Нет модулей Roadway Design, Bridge Design и Drainage Design

### 2. Autodesk InfraWorks 360

- Имеет весь возможный функционал

Но, несмотря на это, дистрибутив у продукта будет один, набор функционала определяется учетной записью, которая будет введена при входе в InfraWorks.

Если хотите опробовать, насколько вам необходимы именно облачные сервисы, то вы можете скачать полнофункциональную 30 дневную версию с сайта Autodesk. И в течении указанного периода пользоваться всеми возможностями InfraWorks 360. После истечения 30 дней, InfraWorks останется рабочим, но доступны будут только функции презентации.

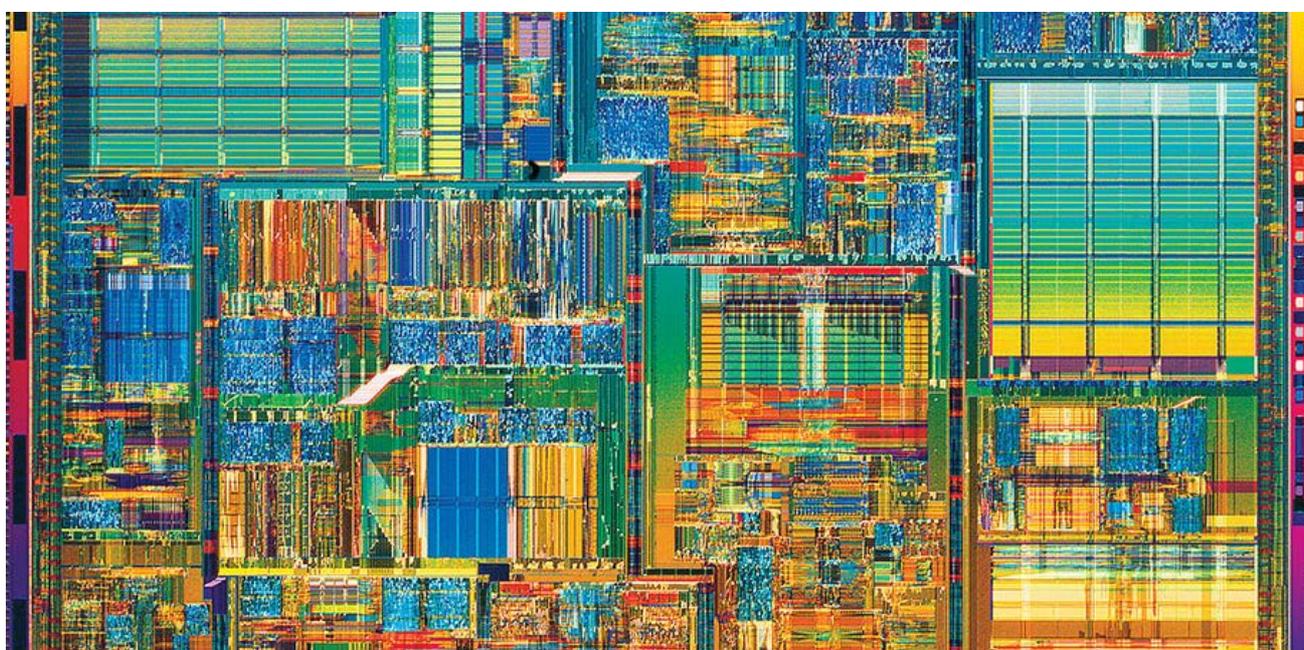
## Микроэлектронный САПР: вчера, сегодня, завтра

**Александр Стемпковский, академик РАН**

*[Александр Леонидович Стемпковский](#) – академик Российской академии наук (РАН), доктор технических наук, профессор. Директор Института проблем проектирования в микроэлектронике РАН (с 1992 года).*

*Выпускник факультета микроприборов и технической кибернетики Московского института электронной техники 1973 года. Член-корреспондент РАН (2000), академик РАН (2006) по Отделению нанотехнологий и информационных технологий.*

*[Оригинал](#) опубликован 29 июня в №26-27 (950) журнала «Эксперт», редакция которого любезно разрешила порталу [isicad.ru](#) данную перепечатку.*



*Необходимо полностью поменять политику государственного финансирования микроэлектроники, переместив фокус с разрозненных проектов на создание инфраструктуры, доступной для всех предприятий страны*

Современное машиностроение неотделимо от электроники. Проектирование электронных устройств, как и всей промышленной продукции, уже невозможно без систем автоматического проектирования (САПР). Если у вас нет собственной САПР электроники, то у вас, скорее всего, нет и собственной полноценной разработки. САПР микроэлектроники составляет особый класс этих систем, который требует самостоятельного подхода к решению проблем его импортозамещения.



*Александр Стемповский*

## Сегодня

Введение международных санкций против России заставило по-новому взглянуть на то, в каких областях экономики, науки и техники мы наиболее уязвимы. Безусловно, на одном из первых мест в этом печальном списке оказалась отечественная микроэлектроника. И дело не только в том, что мы значительно отстаем в этой области техники, но и в том, что микроэлектроника с каждым годом занимает все более важное место в развитии общества.

Во весь рост встала проблема импортозамещения зарубежной элементной базы на отечественную, которая должна быть полностью разработана и изготовлена в нашей стране. Но, к сожалению, Россия не располагает современными полупроводниковыми производствами достаточной мощности. Но и это еще не все. Разработки интегральных схем, которые базируются на современных системах автоматизированного проектирования, тоже полностью зависят от западных, а конкретнее, от американских поставок, поскольку уже долгое время рынок микроэлектронных САПР полностью монополизирован тремя американскими компаниями: Mentor Graphics, Cadence и Synopsys.

Следует отметить, что чрезвычайно дорогостоящее микроэлектронное производство совершенно беспомощно без САПР, а в стоимости самой интегральной схемы доминирует стоимость разработки, а не производства. Именно по причине крайней дороговизны американских САПР роскошь покупки временных лицензий на их использование могут себе позволить только крупные дизайн-центры и они совершенно недоступны для малых предприятий. Таким образом, потенциал страны в разработке интегральных схем тоже очень ограничен. По оценкам экспертов, потребность импортозамещения интегральных схем значительно превышает наши возможности по проектированию и производству.

## Вчера

Не всегда было так. В далеком 1986 году мы всего на пять лет отставали от США в области разработки и производства интегральных схем, причем этот разрыв год от года сокращался. Полупроводниковые предприятия были оснащены на 80% отечественным технологическим оборудованием и материалами, имели свои САПР и полностью обеспечивали выполнение государственных заданий. Именно в 1986 году руководство страны приняло решение о создании в городе Зеленограде крупного межведомственного Центра информатики и электроники (ЦИЭ), основной задачей которого было создание и опережающее развитие отечественной элементной базы и компьютерной техники. Ставилась задача мирового лидерства в этих областях науки и техники.

Одним из крупных НИИ в составе ЦИЭ должен был стать НИИ САПР радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) и сверхбольших интегральных схем (СБИС), позднее — Институт проблем проектирования в микроэлектронике Российской академии наук, ИППМ РАН, основной задачей которого являлось исследование и разработка перспективной САПР РЭА и СБИС.

Наш институт был создан на временных площадях и включился в активную работу, не дожидаясь обещанного большого здания и мощной компьютерной техники. Был создан малочисленный, но многообещающий научный коллектив. Наши иностранные коллеги с удивлением отмечали, что в условиях многолетнего крайне ограниченного обмена информацией исследователи, зачастую разными путями, приходили к похожим результатам. Вообще, все отмечали приблизительно одинаковый уровень состояния исследований, то есть в научном плане мы никому не уступали.

В начале 1990-х проект создания ЦИЭ был остановлен. Отдельные предприятия ЦИЭ, включая ИППМ РАН, которые успели открыться на временных площадках, уцелели, но функционировали совершенно в другом, десятикратно уменьшенном масштабе. Микроэлектронные производства находились в состоянии упадка. Это привело к страшному оттоку кадров из научных институтов, и единственным спасением представлялось сотрудничество с зарубежными компаниями. Были организованы совместные работы с такими мировыми лидерами, как Калифорнийский университет в Беркли (США), Университет Карнеги-Меллон (Питтсбург, США) и так далее. Выполнялись контрактные работы по заказам ведущих фирм, таких как Siemens, Motorola, Mentor Graphics, Intel и т. д. Практически все работы, сделанные на заказ, были внедрены за рубежом, большей частью в США. Удивительно, но коллективы, проводившие эти сложнейшие работы, были совершенно не востребованы в России.

Двадцать первый век принес в Россию перемены. Многие стало улучшаться, были закуплены и внедрены импортные технологические линии по производству интегральных схем. Более того, на базе этой линии были разработаны новые технологии следующего поколения.

Но, к сожалению, в области САПР интегральных схем лучше не стало. Ориентация на американские САПР сохранилась. Работы по САПР не финансировались и не финансируются до сих пор. По этой причине мы практически не имеем российских САПР и вынуждены платить большую «дань» американским компаниям. В структуре цены на разработку интегральной схемы в России затраты на покупку временных лицензий САПР достигают от 30 до 50%. Финансирование работ по созданию отечественной САПР до последнего времени не велось. А министерства предпочитали финансировать закупки временных лицензий на использование американских САПР, и такие бессистемные дорогостоящие закупки продолжают до сих пор. Все это, а также практически неорганизованный процесс разработки интегральных схем в масштабах страны привело к высоким ценам и, как следствие, к полной неконкурентоспособности российских разработок. Их недостатками являются не только высокие цены, но и длительное время разработки, поэтому решение задачи импортозамещения в обозримые сроки и за разумные деньги представляется маловероятным. «Холодным душем» для чиновников стало сообщение о введенном США запрете на продажу САПР для ряда ведущих предприятий.

## Завтра

Проблема в том, что микроэлектронную САПР сегодняшнего уровня быстро не создашь. Лидирующие американские коммерческие САПР создавались десятилетиями. В каждой из ведущих американских компаний, владеющих коммерческими САПР, более тысячи высококвалифицированных высокооплачиваемых специалистов ежедневно напряженно работают над развитием и поддержкой САПР. Поэтому надежда на то, что единственный в

России научный институт, занимающийся исследованиями САПР микроэлектронных изделий, силами 45 ученых, сконцентрированных в первую очередь на достижении отдельных результатов мирового уровня и публикации статей в ведущих научных журналах, смогут создать конкурентоспособную коммерческую САПР, по меньшей мере наивна. Кроме того, САПР, безусловно, важный, но далеко не единственный компонент разработки. Важно иметь всю инфраструктуру разработки, в которую помимо САПР и компьютерных систем входят развитые, хорошо отлаженные библиотеки элементов; проверенные на кремнии так называемые IP-блоки, представляющие собой различные стандартные интерфейсы и алгоритмические решения; технологически ориентированные компиляторы схем памяти, а также все разнообразие конструкторско-технологических решений по производству интегральных схем, такие как базовые матричные кристаллы (БМК), программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), Multi Project Wafer (много проектов на одной пластине) и т. д. Наличие такой инфраструктуры и ее доступность, в том числе стоимостная, позволяет обеспечить быстрое, надежное и дешевое проектирование.

Как правило, создание такой инфраструктуры — непосильная задача для отдельно взятого дизайн-центра, поэтому ее должно взять на себя государство. Необходимо полностью поменять политику государственного финансирования, переместив фокус с разрозненных проектов создания микроэлектронных устройств на создание инфраструктуры разработки таких устройств, доступной для всех предприятий страны.

Решение этой задачи должно, на мой взгляд, проходить в три этапа:

- создание начального варианта инфраструктуры на базе дизайн-центра коллективного пользования путем аккумулирования там на взаимовыгодных основах всего коллективного опыта разработок российских компаний, включая отечественные САПР;
- доведение начального варианта инфраструктуры до полного путем разработки и реализации дорожной карты по закрытию белых пятен — отсутствующих компонентов желаемой полной инфраструктуры — с помощью новых российских разработок или закупки западных компонентов;
- создание полностью российской инфраструктуры, включая САПР, на базе государственной программы.

Важным результатом реализации такого подхода будет возможность для любого дизайн-центра и даже для каждого отдельного специалиста получить по интернету доступ ко всем ресурсам дизайн-центра коллективного пользования и за разумную оплату осуществить полный цикл проектирования требуемого микроэлектронного устройства с заказом его производства.

А вот каким будет глобальный результат:

- возможность привлечения к выполнению программы импортозамещения колоссального количества дизайнеров;
- существенное (на порядок) снижение стоимости и сокращение сроков разработки.

Безусловно, самая сложная задачей из перечисленных — разработка конкурентоспособной САПР, но эта задача выполнима, тем более по частям и за достаточно длительное время.

Но существует и другая возможность. С переходом к наноразмерным интегральным схемам существующие методы проектирования балансируют на грани своих возможностей. Эволюционные методы развития исчерпали себя, то есть назрели революционные изменения и переход к принципиально новым методам проектирования.

Если мы, опираясь на наши научные возможности, сумеем предугадать новые тенденции и начнем осваивать их раньше других, тогда мы станем мировыми лидерами в области САПР наноэлектронных изделий.

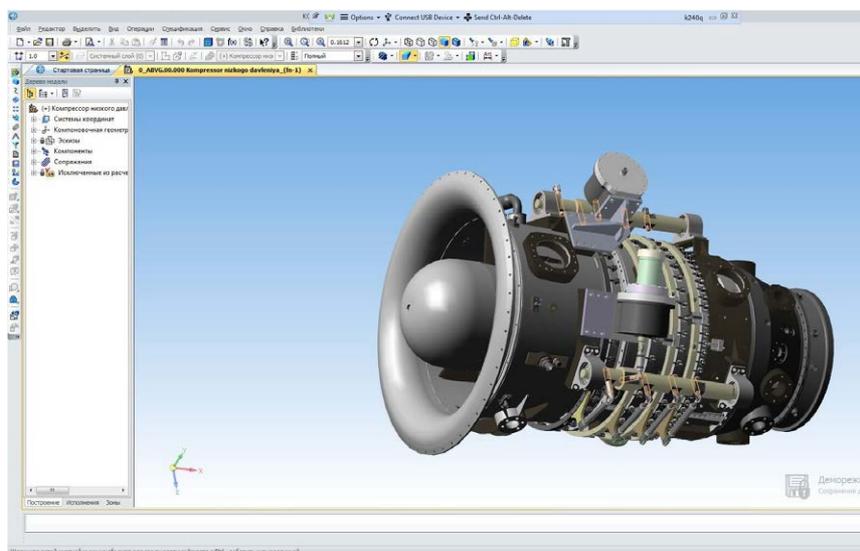


## КОМПАС-3D сдал экзамен на виртуализацию по технологии NVIDIA GRID vGPU

Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D успешно прошла тестирование по технологии виртуализации NVIDIA GRID vGPU. В ходе испытаний оценивалась работоспособность системы и определялся оптимальный профиль vGPU, достаточный для комфортной работы с 3D-графикой. Тестирование провел российский системный интегратор «Открытые Технологии».

[NVIDIA GRID vGPU](#) — наиболее продвинутая технология, реализующая совместное использование аппаратного ускорения графического процессора несколькими виртуальными машинами без ущерба для качества 3D-графики. Возможности приложений и их совместимость сохраняются в том же виде, что и на графической рабочей станции.

В качестве тестовой модели для КОМПАС-3D был выбран осевой компрессор низкого давления газотурбинного двигателя. Трехмерная модель разработана Научно-производственным комплексом газотурбостроения «Зоря»-«Машпроект» (г. Николаев).



### Конфигурация станда

Тестирование проходило на базе вычислительного узла IBM System x iDataPlex dx360 M4 в конфигурации:

- Процессор: 2 x Intel Xeon Processor E5-2680 8C 2.7GHz 20MB Cache 1600MHz 130W
- Оперативная память: 8 x 8GB (1x8GB, 2Rx4, 1.5V) PC3-12800 CL11 ECC DDR3 1600MHz LP RDIMM
- Графические модули: 2 x NVIDIA GRID K2
- Сетевые интерфейсы: 2 x 1Gb Ethernet.

В качестве системы хранения данных использовалась NetApp FAS 2240. ПО виртуализации серверов — VMware vSphere 6.0, ПО инфраструктуры виртуальных компьютеров — VMware Horizon View 6.1.

В качестве клиентского устройства использовался стационарный офисный ПК с установленным клиентом VMware Horizon View Client.

## Процесс тестирования

На базе вышеописанной платформы были созданы виртуальные машины разных профилей: K260, K240, K220.

Конфигурация виртуальной машины:

Тип ОС:	Windows 7, x64
CPU	8
MEM RAM	8 Gb
VM version	11
Профиль NVIDIA GRID K2	K260 / K240 / K220
САПР	КОМПАС-3D

Процесс тестирования был организован следующим образом.

В виртуальной машине (с профилем K260) запускался КОМПАС-3D, загружалась тестовая модель, и специалист выполнял заранее установленную последовательность действий с моделью (открытие, вращение, перемещение влево/вправо, вверх/вниз, сохранение сборки и др.). Наличие артефактов на экране, видимые задержки при перемещении модели, пропадание каких-то элементов фиксировалось. При этом акцент был сделан не на подсчет Fps, секунд и т.д., а на удобство работы пользователя с моделью. Далее запускался КОМПАС-3D со следующим профилем (K240) и проводились аналогичные действия. Дополнительно пользователь оценивал, насколько визуальный комфорт работы изменялся по сравнению с более мощным профилем. Затем те же действия выполнялись на профиле K220.

В результате тестирования по оценкам пользователя было выявлено следующее:

- Профиль K260. В тестируемой конфигурации данный профиль является самым мощным. В нем пользователю «отдается»  $\frac{1}{2}$  чипа графической карты. Наибольший комфорт, скорость обработки 3D графики ожидаемо были достигнуты именно при этих настройках.
- Профиль K240. В нем графический процессор GPU делится уже на четыре части и пользователь получает  $\frac{1}{4}$  от GPU. Комфорт работы и скорость обработки 3D графики более чем приемлемые. Все это позволило определить именно данный профиль оптимальным с точки зрения цена/качество. Напомним, что использование профиля K240 позволяет разместить восемь пользователей на одной карте GRID K2. Как правило, большинство серверов позволяет установить две такие карты, т.е. количество пользователей возрастает до 16.
- Профиль K220. Здесь GPU делится уже на восемь частей. Соответственно каждый пользователь рассчитывает на  $\frac{1}{8}$  графической мощи. К одной карте NVIDIA GRID K2 можно подключить 16 пользователей. Нельзя сказать, что пользователь испытывал сильный дискомфорт при работе с этими настройками: визуальные впечатления от работы и скорость обработки 3D-графики были на вполне приемлемом уровне. Но периодически возникали артефакты графики, задержки были уже заметны, хоть и не критичны. Все это послужило основанием к тому, что исследователи предпочли более мощный профиль K240.

Компания [Открытые Технологии](#) работает на ИТ-рынке с 1994 года и входит в десятку ведущих отечественных компаний – системных интеграторов. Специализация компании – создание, модернизация и поддержка сложных информационных и коммуникационных систем для решения задач крупных организаций.

## Зачем Мосгосэкспертизе нужен BIM? Спросил Е.Ширинян у А.Морозовой

*От редакции isicad.ru: Недавно по просьбе одного из самых авторитетных российских архитектурных журналов «Проект Россия» наш [постоянный автор](#), известный блогер и эксперт Евгений Ширинян взял интервью у Анастасии Морозовой, директора направления «Архитектура и строительство. Инфраструктура» компании Autodesk в России и СНГ. По согласованию со всеми заинтересованными инстанциями, мы предлагаем вашему вниманию один из вариантов этого интервью, которое было опубликовано, например, в [блоге Е. Шириняна](#).*

**Анастасия, предлагаю обсудить самую горячую историю с [Мосгосэкспертизой](#), которая теперь готова оценивать не только чертежи, но и информационные модели проектов. Среди руководителей бюро эта тема начала вновь муссироваться — чему я был рад. Какие Ваши впечатления от происходящего? Возникли какие-то реперные точки для конструктивного диалога?**

То, что первый BIM-проект уже прошел экспертизу без пафоса и шуток, однозначно является знаковым этапом в развитии всей строительной отрасли. Я видела много разных вопросов и комментариев в интернете по этой теме и поэтому хочу сначала прояснить некоторые ключевые моменты. Градпроект подавал для экспертизы стандартный комплект документации по 87-ому постановлению и дополнительно – **информационную** модель объекта. Я специально подчеркиваю что, модель была не просто 3D-геометрией объекта, а содержала информацию о конструкциях, инженерных сетях, пожарной сигнализации и многом другом.

Эксперты предварительно прошли обучение необходимому программному обеспечению, чтобы получать информацию из модели, если стандартный комплект документации не давал четкого понимания проекта.

Еще один важный момент: весь комплект документации в случае с Градпроектом [первая компания, прошедшая экспертизу с использованием информационной модели здания] был выпущен с модели, т.е. модель и чертежи на 100% совпадали между собой.



Так как работа изначально велась по технологии BIM, перед тем, как выпустить документацию Градпроект регулярно, согласно разработанному в компании процессу, проводил проверку на коллизии в модели, и чертежи не содержали существенных ошибок, вызванных плохой координацией между разными разделами.

Сейчас в экспертизе второй проект, но я не стала бы его комментировать, так как сказать, что там качественная BIM-модель, пока нельзя.

А вот третий проект, который сейчас готовится зайти похоже будет еще на один шаг выше и лучше. Но всему свое время. Расскажем обязательно.

### **А зачем экспертам BIM?**

На самом деле все достаточно просто. Эксперты проверяют проект на основе стандартного комплекта документации. Но так как здания становятся все сложнее, далеко не во всех видах / разрезах проектные решения представлены очевидным образом. Именно на этом этапе и подключается информационная модель, по которой эксперт может сложить намного более полное представление об объекте. В результате у экспертов меньше вопросов, они оперативнее дают заключение. Еще одно преимущество, особенно на госпроектах: это возможности по оценке сметной стоимости объекта. При наличии информационной модели получается, что стоимость очень сложно завесить. И в этом преимущество и для государства, и для экспертизы, которая данный параметр тщательно контролирует. Но не менее важно, что и снизить сметную стоимость ниже разумных пределов эксперты уже не могут, так как у заказчика / проектировщиков есть железные аргументы, почему именно такая смета и почему все показатели рассчитаны точно.

**КБ «ВиПС»: МФК «Морские башни»**



*«Платформа Revit обеспечивает высочайшую производительность рабочих групп. Информационная модель здания построена так, что значительно снижается количество ошибок и конфликтов, а также заметно сокращается время внесения исправлений и изменений»*

 AUTODESK.

**Я не раз слышал от Вас про встречи в Московском архитектурном клубе (МАК). Наверное, в кулуарах вы обсуждали проблемы софтвера и BIM. Что говорят руководители проектных бюро, что их волнует? Некоторые фирмы давно работают с BIM-инструментами, правда, только архитектурными. Что же меняется?**

Да, я очень благодарна МАК за гостеприимство и крайне поучительные встречи с архитекторами. Я точно могу сказать, что получила много новых знаний благодаря МАК. Очень надеюсь, что и для руководителей архитектурных бюро наше общение на BIM-тему было полезным.

А волнуют руководителей бюро очень понятные вещи. Во-первых, среди них есть BIM-продвинутые, BIM-начинающие и BIM-потерпевшие неудачу. Обычно задают два вопроса: "Мы уже умеем вот это и вот это, а тут не получается. Почему? К кому обратиться? Помогите найти опытного BIM-менеджера!" или "Нам нужны BIM-подрядчики на инженерку, или конструкции, или генплан. Помогите найти!"

Как правило, на BIM переходят архитекторы. Конструкторы задают вопросы и со скрипом двигаются в нужном направлении, а инженеры своей нет и нужно найти BIM подрядчика.

«Скрип» при движении в сторону распространенных BIM-инструментов для конструкторов связан исключительно с нехваткой знаний и иногда нехваткой достаточно жесткого управления со стороны директора. Сумасшедшие по сложности стадионы, атомные станции, панельные серии, сделанные при помощи Revit, оказываются тому подтверждением.

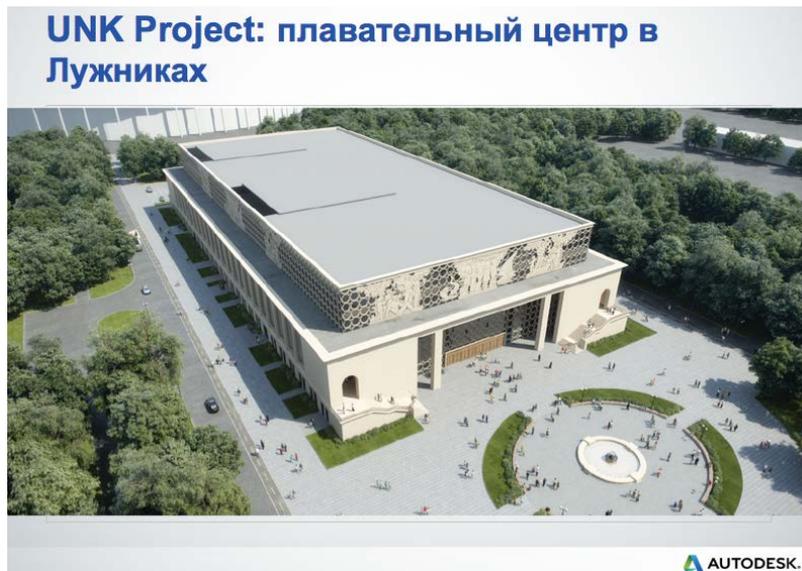


BIM-начинающие как правило говорят: «Мы очень много слышали, но это всё слова. Как это вообще работает? В России вообще хоть кто-то добился успеха? Что нужно, чтобы минимальными усилиями перейти к BIM?» Очень серьезным мотиватором к переходу становится постоянное увеличение требований со стороны заказчика или генподрядчика по использованию технологии BIM. Я знаю очень много компаний, которые свои первые BIM шаги сделали именно из-за того, что без возможности предоставить информационную модель они уже в принципе не могут принимать участие в тендере или получить заказ. Причем, заказ не только от коммерческого заказчика, но и от государственного.

Самые гротескные случаи, конечно, те, когда директора компаний говорят в таких ситуациях «Да легко!», выигрывают тендеры, а потом осознают, что процесс перехода на BIM требует времени, что выполнить условия тендера для них при нулевом BIM-старте очень сложно и надо было начинать задолго до того, как кидаться в тендер с головой. В этой ситуации они или пытаются *выдать 3D-геометрию за информационную модель* или же пытаются выпустить стандартную стадию "Проект", как умеют, а потом найти кого-то, кто по ней "поднимет" с чертежей информационную модель.

Заказчики становятся требовательнее и отличают простое 3D от BIM. Да и на государственном уровне совсем недавно приняты типовые договора на BIM-проектирование, в которых четко прописаны требования к BIM-подрядчикам. Они простые, но в точку: наличие BIM-стандарта в компании, наличие BIM-инструментария (сертифицированного на международном уровне), наличие выполненных BIM-проектов, наличие BIM-специалистов. Ну а BIM-потерпевшие неудачу всегда шли одни и тем же ошибочным путем. Как раз общение с

ними стало началом нашего небольшого исследования, после которого мы уже можем уверенно говорить о том, чего нельзя делать при внедрении BIM

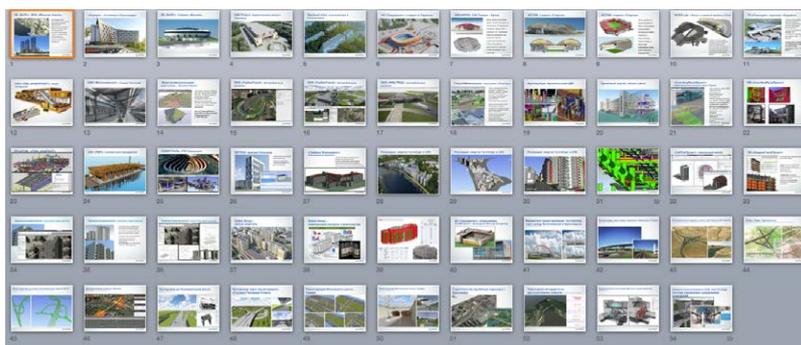


**Значит, отрасль уже задается вопросом «Как?», а не «Почему?». Как Вы видите проблему подготовки в ВУЗах специалистов, которые были бы компетентны в довольно сложных вопросах процессов информационного моделирования зданий?**

Моя точка зрения скорее общерыночная. Овладеть ПО можно не только в ВУЗе, но и в любом учебном центре. Вообще, чтобы научиться работать с каким-то инструментом, не нужно 5-6 лет учиться в ВУЗе.

То, чего сейчас ВУЗы не дают и где кроется проблема, — это понимание того, как правильно должен быть выстроен BIM-процесс на предприятии. Именно сама технология работы – кто, когда и что делает для достижения лучшего результата. По сути строительная отрасль должна сделать шаг вперед и вместо того, чтобы строить то, что получается, строить лучшее из возможного. А это означает многовариантность и принятие решение на основе разнообразных данных на самых ранних стадиях проекта. Эта задача практически нереализуема при технологиях вчерашнего дня — например, 2D-черчения при помощи компьютера. Нужны новые способы взаимодействия между всеми участниками рынка. И ВУЗы могут и должны стать теми площадкам, на которых эти новые технологии из практики будут перерастать в науку: в стандарты, четко описанные процессы, учитывающие лучшие практики десятков предприятий.

**Анастасия, благодарю Вас за интервью. Жаль, что здесь мы смогли показать читателям только малую часть слайдов «Истории успеха», которые Вы мне продемонстрировали:**

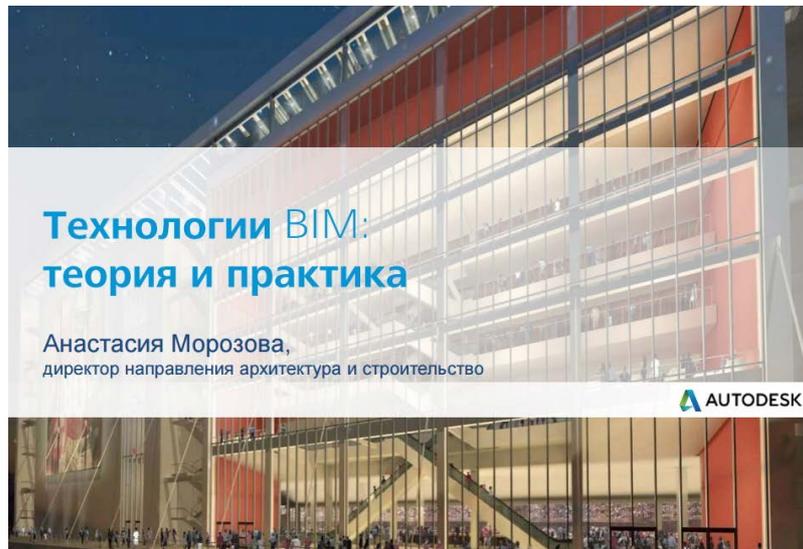


**И, конечно, дополняют впечатление такие видеоролики как этот**



<http://youtu.be/2ELcr1obj4c>

**Рекомендую читателям познакомиться с [презентацией Анастасии](#), представленной на одном из недавних BIM-завтраков.**



# САПР: бизнес со скоростью света

Александр Механик



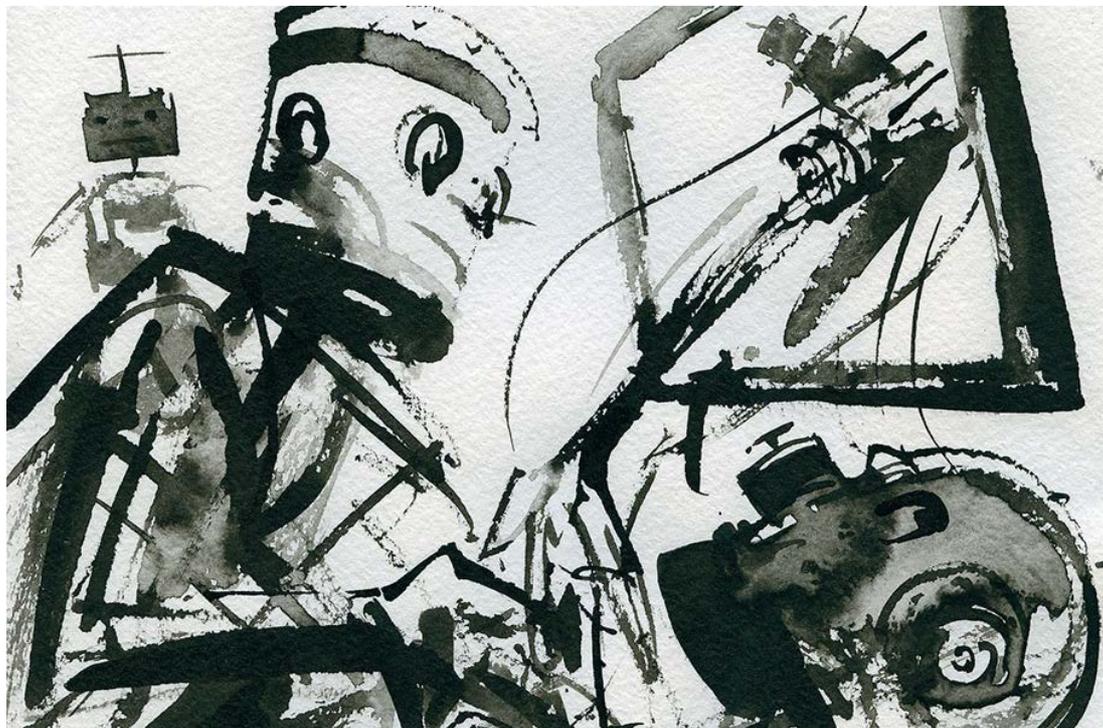
*От редакции isicad.ru: [Оригинал](#) этой статьи опубликован 29 июня в №26-27 (950) журнала «Эксперт», редакция которого любезно разрешила порталу isicad.ru данную перепечатку.*

*Просим аудиторию нашего портала учесть, что оригинал ориентирован и на тех многочисленных читателей журнала «Эксперт», которые близко не знакомы с областью инженерного софтвера и нуждаются в пояснении ряда стандартных терминов и известных фактов нашей отрасли. В ряде случаев поясняющие фрагменты оригинала заменены нами на соответствующие ссылки к [PLMpedia](#). Обратите также внимание на то, что в конце статьи, как и в оригинале, помещены некоторые дополнительные материалы, а также — общие выводы, сформулированные автором на основе мнений, высказанных упомянутыми в статье авторитетными специалистами. Общая структура публикации такова:*

- САПР и её возможности
- Состояние рынка
- Российская проблема
- Две стратегии
  - Государственная корпорация
  - Консорциум рыночных игроков
  - Позиция государства
- Дополнительные материалы
  - Сложности перехода
  - Как быть с операционной системой
  - История вопроса
- Выводы

*Рекомендуем познакомиться в Википедии с богатой и впечатляющей [профессиональной биографией автора](#).*

---



*Современное машиностроение невозможно без САПР и PLM-систем. Однако Россия оказалась здесь в опасной зависимости от иностранных разработок. Создание отечественного программного обеспечения потребует объединения усилий разработчиков и машиностроителей.*

В промышленном мире происходят коренные изменения. Граница между реальным и виртуальным миром постепенно стирается; современные информационные и коммуникационные технологии объединяются с «классическими» промышленными процессами, кардинально меняя привычный образ производства. Появляется возможность представления в цифровой форме всего [жизненного цикла](#) любого изделия или сооружения, от проектирования до утилизации.

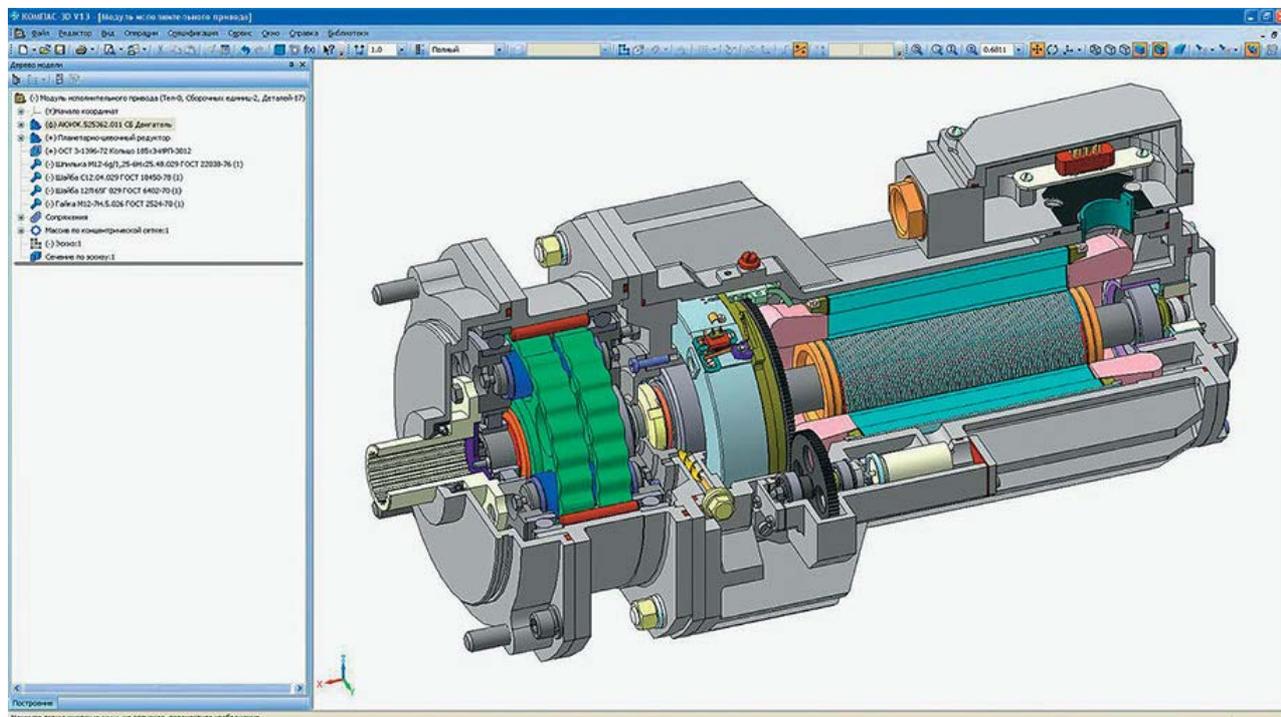
«Сегодня можно спроектировать, сконструировать, рассчитать и смоделировать практически любое изделие вне зависимости от его сложности, а также разработать технологию его изготовления и спланировать процесс его производства. Можно провести все необходимые испытания и отследить всю историю эксплуатации продукта, не выходя за пределы цифрового мира», — объясняет Лоран Вальрофф, генеральный директор представительства французской компании Dassault Systemes в России и странах СНГ.

Это состояние современной промышленности и всего материального производства закладывалось в конце 80-х — 90-е годы прошлого века. «Оно революционно и беспрецедентно, — говорит начальник отдела комплексной автоматизации корпорации «Уралвагонзавод» Вадим Кузин. — В нем стирается грань между физическим изделием и его цифровой моделью. Не случайно это состояние получило название Commerce At Light Speed, то есть бизнес со скоростью света».

Ядром всего комплекса программ, процедур, правил и соответствующей документации систем обработки информации, обеспечивающих цифровое преобразование промышленности, является система автоматизированного проектирования, или САПР, — аббревиатура, ставшая в русском языке фактически самостоятельным словом.

Но пока российская промышленность попала в значительную зависимость (в некоторых

отраслях экономики — в стопроцентную) от импортного инженерного программного обеспечения, лежащего в основе цифрового преобразования. В современных условиях потенциально это может грозить остановкой важнейших оборонных и опасных производств, а то и сознательного вывода их из строя (достаточно вспомнить загадочную историю с остановкой иранских центрифуг для обогащения урана в 2010 году). Как считает руководитель дивизиона PLM инжинирингового центра MBTU им. Баумана Виталий Морозов, «мы стоим перед угрозой глобальной IT-катастрофы»



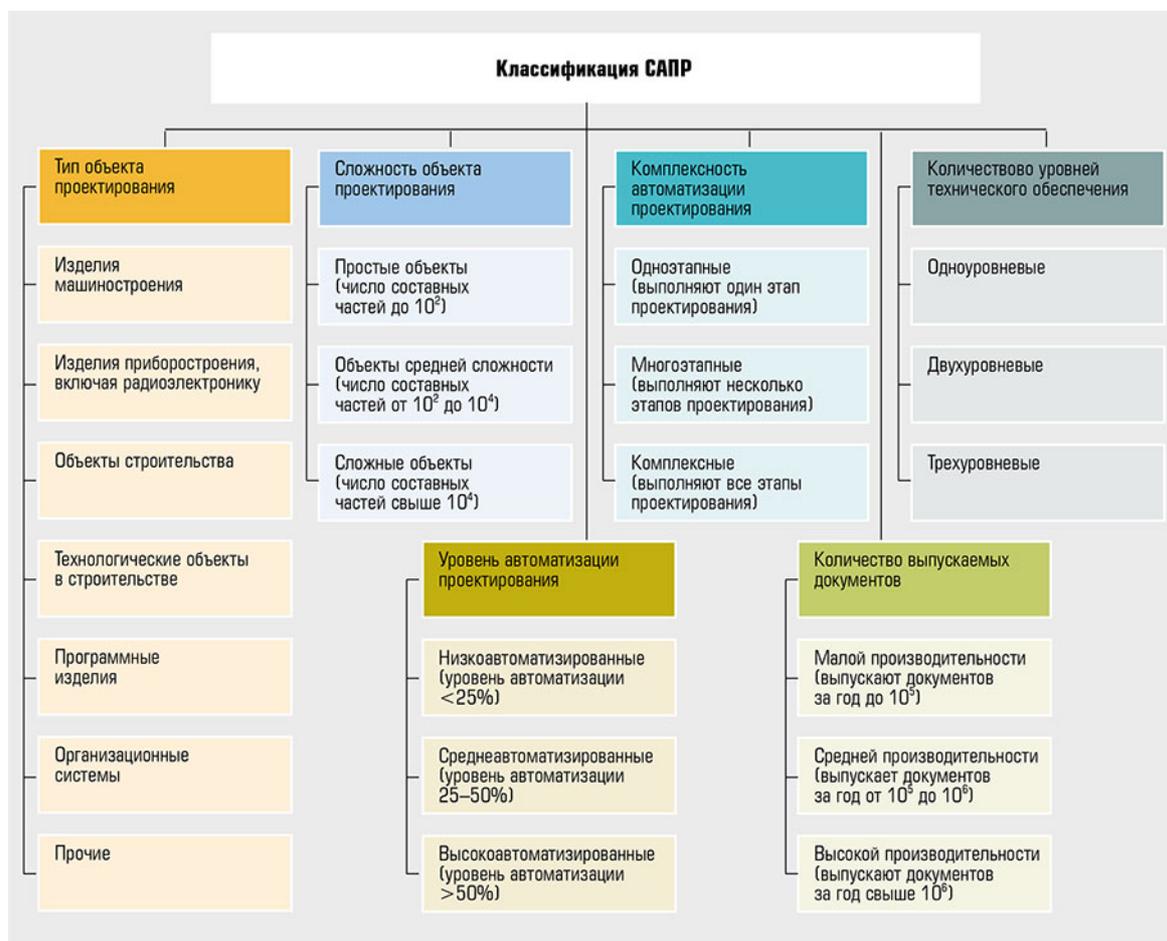
Модуль исполнительного привода ВНИИ «Сигнал» (Ковров)

## САПР и её возможности

Как объясняет Максим Егоров, генеральный директор компании «Нанософт», одного из ведущих российских разработчиков САПР, «САПР — это совокупность современных средств проектирования всего, что может быть изготовлено. Хотя не все, что изготавливается, пока проектируется с помощью САПР, но это именно пока».

«Благодаря сочетанию возможностей САПР и применению такого современного оборудования, как роботы и станки с ЧПУ, а также современных технологий, например аддитивных, появляется возможность построить автоматизированное производство, в котором человек участвует только на стадии проектирования изделия и отладки работы цеха», — говорит член-корреспондент РАН, генеральный директор Национального института авиационных технологий Олег Сироткин.

Помимо всего прочего, САПР позволяет проводить проектные работы «в облаке», то есть в режиме удаленного доступа, что позволяет интегрировать усилия специалистов нескольких предприятий. Использование облачных технологий применительно к САПР и PLM-системам\*\* существенно облегчает использование аутсорсинга и встраивание разных компаний в технологические цепочки, делая эти цепочки динамическими. Такие цепочки могут быть публичными — тем самым они знакомят экономических агентов с появляющимися возможностями и существенно облегчают работу в режиме аутсорсинга и кооперации.



Классификация САПР

В машиностроении САПР становится частью получающих все большее распространение PLM-систем. Как замечает Олег Сироткин, «основной признак, который отличает современное машиностроительное предприятие от традиционных, — это то, есть ли у него полная замкнутая система PLM-решений».

А главный конструктор цифровых систем проектирования ОАО «КамАЗ», одного из самых продвинутых российских предприятий в использовании цифровых технологий, Алексей Пуртов, пояснил, что на КамАЗе уже убедились: «Реальная эффективность использования цифровых технологий достигается только когда все работы на предприятии идут в едином информационном пространстве».

Но таких компаний в России пока мало. «Мы уже потеряли двадцать лет. В ближайшие годы наличие цифровых моделей любых сложных изделий, например самолетов, автомобилей, атомных реакторов и результатов их цифровых, виртуальных испытаний, станет обязательным требованием регулирующих органов большинства стран, — объясняет Вадим Кузин. — И все те, кто не имеет таких моделей, будут вытеснены с рынка».

Тем не менее, не все так плохо в России. По мнению Лорана Вальроффа, представляющего в России ведущего мирового разработчика и производителя PLM-систем французскую компанию Dassault Systemes, «в России почти не осталось предприятий, которые проектируют на кульмане. Большинство уже перешло на применение различных 3D-приемов. Но в том, что касается создания целостной цифровой цепочки, от разработки до производства, эксплуатации и послепродажного обслуживания, этого, наверное, еще недостаточно. Тем не менее есть примеры в автопроме, в авиапроме, где созданы такие цифровые цепочки. Не до конца, не на том уровне, как у ведущих мировых производителей, но очень близко».

## Состояние рынка

Обзор мирового и российского рынка САПР составлен на основе информации, любезно предоставленной «Эксперту» специалистами компании «Нанософт» и редакцией САПР-портала *isicad.ru*.

В настоящее время на российском рынке инженерного программного обеспечения (ПО) доминируют западные компании: на их долю, по некоторым оценкам, приходится до 80% объема продаж САПР. Ведущими игроками на российском и мировом рынках являются Dassault Systemes, Autodesk, Siemens PLM Software и PTC.

В мире объем рынка САПР в 2013 году составил около 8 млрд долларов. Согласно оценкам консалтинговой компании Tech Navio, в ближайшие три года индустрия САПР будет расти в среднем на 8,6% в год.

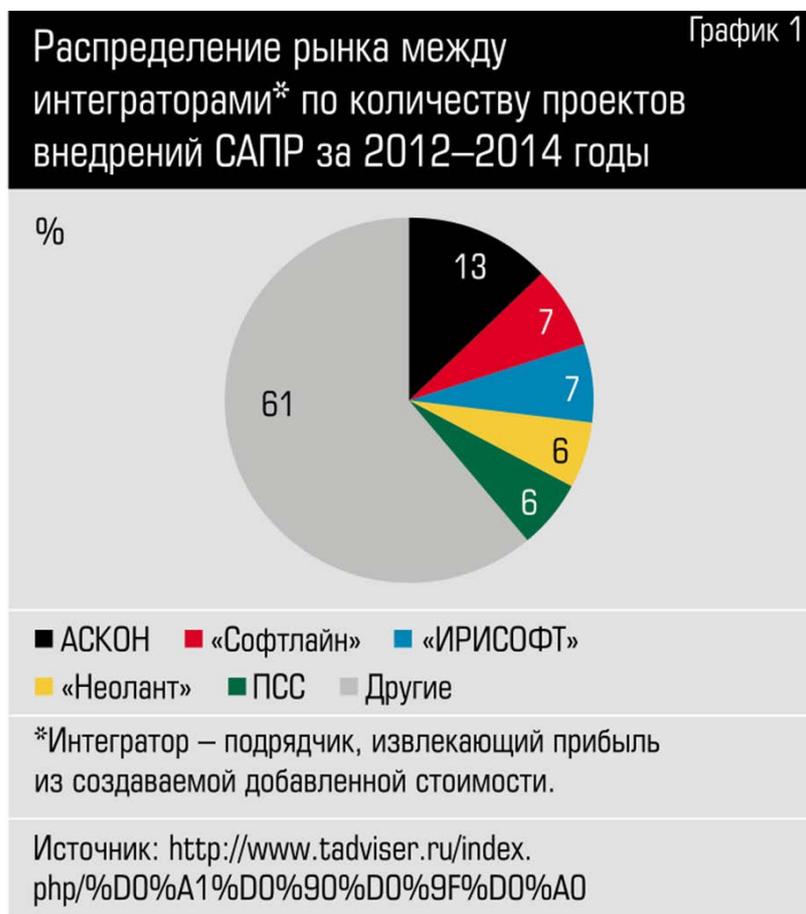
В России объем рынка программного обеспечения САПР для машиностроения в ценах вендоров превысил в 2013 году 220 млн долларов. А ежегодный рост, по оценке аналитиков компании IDC, в 2010–2013 годах находился в интервале от 12 до 23%.

Среди российских компаний — вендоров САПР и инженерного ПО наибольшие доли рынка занимают АСКОН, «Нанософт», «СиСофт девелопмент», «Топ-системы», ГК АДЕМ, «СПРУТ-Технология», НТЦ «ГеММа», «НИП-Информатика», НТП «Трубопровод», «Тесис» и НТЦ АПМ.

Несмотря на значительное преимущество западных вендоров, отечественные разработчики САПР присутствуют практически во всех сегментах российского рынка, в наибольшей степени — в машиностроении и строительном проектировании.

Как объясняет Роман Соболев, руководитель PLM-практики компании «Техносерв консалтинг», в отечественном производстве есть ряд особенностей, которые даже лидирующие иностранные PLM-платформы закрыть не способны. В первую очередь это касается области технологической подготовки производства, где западные вендоры не могут похвастаться полной поддержкой требований российских стандартов. Поэтому здесь правят бал локальные производители.

Важное преимущество российского рынка ПО — его конкурентность. По словам генерального директора компании «Бриксис Текноледжис Раша» Дмитрия Ушакова, трудно себе представить, что найдется какая-то задача, для решения которой подойдет только одна из представленных на рынке САПР. Наверняка ее можно будет успешно выполнить с помощью сразу нескольких конкурирующих друг с другом программ. «Если российская промышленность будет возрождаться, — говорит Дмитрий Ушаков, — то перспективы роста рынка САПР самые радужные. Рынок вырастет, наверное, вдвое, а может, даже больше. Проблема только в политике правительства».



*Распределение рынка между интеграторами по количеству проектов внедрений САПР за 2012-2014 годы*

## Российская проблема

«Существенной проблемой российских разработчиков инженерного ПО является нехватка финансирования, — говорит Роман Соболев. — Они попали в замкнутый круг: нет больших проектов внедрения — не хватает денег на развитие и продвижение продукта — недостаточная степень узнаваемости решений — как следствие, нет больших проектов внедрения. В таких условиях западным вендорам было не очень сложно завоевать в России целые индустрии. Например, Siemens PLM вошла в отечественный авиапром, пробивая себе дорогу с помощью кейсов ПО, отработанных на таких гигантах, как Boeing и Airbus».

«Все эти годы мы создавали решения на основании тех рыночных потребностей, которые были в нашей стране, — объясняет Дмитрий Оснач, директор по маркетингу компании «Аскон», крупнейшего российского разработчика САПР, — и инвестировали столько, сколько могли, поскольку развивались только на собственную прибыль».

Только государственная программа модернизации оборонно-промышленного комплекса, запущенная в последние годы, создала предпосылки и для формирования полноценного российского рынка программного обеспечения. А санкции заставили государство обратить на него внимание.

Комментируя сложившееся положение, директор департамента развития отрасли информационных технологий Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Евгений Ковнир отметил: «Россия столкнулась с ситуацией, когда информационные технологии используются в качестве рычага политического давления. Это одна из причин того, что необходимо в течение ближайших десяти лет обеспечить технологическую независимость страны в этой области».

Данную задачу в Минкомсвязи планируют решить, опираясь на ведущие отечественные ИТ-компании.

В зависимости от разновидности и сложности объектов проектирования САПР и PLM-системы условно подразделяются на три класса:

- легкий: низкосложные объекты, количество составных частей — до 100;
- средний: среднесложные объекты, от 100 до 10 тыс. частей;
- тяжелый: высокосложные объекты, свыше 10 тыс. частей.

Как поясняет Дмитрий Оснач, «PLM-системы и САПР тяжелого класса — это системы, которые способны проектировать, поддерживать, и дальнейшим образом изменять такие огромные изделия, как самолет и его составные части». Тяжелых систем в мире всего три: это CATIA французской компании Dassault Systemes, система NX, права на которую сейчас принадлежат Siemens, и система Creo американской компании PTC. При этом, хотя Dassault Systemes и Siemens – не американские компании, большинство инженерных программных продуктов на рынке — американские. У той же Dassault Systemes программный комплекс САПР SolidWorks — разработка одноименной американской корпорации. Siemens — немецкая компания, но ее подразделение Siemens PLM Software — полностью американская фирма.

САПР российских компаний тяжелого уровня пока не поддерживают. Поэтому самые продвинутые отечественные машиностроители используют иностранные разработки. Например, КамАЗ — продукты Siemens, «Гражданские самолеты Сухого» — компаний Siemens PLM и Dassault Systemes.

Как только были объявлены антироссийские санкции, американские разработчики ПО Microsoft, Oracle, Symantec и HP присоединились к ним. И отказали в обслуживании попавшим в санкционный список компаниям из России. Крупнейший разработчик инженерного программного обеспечения Autodesk тоже разослал российским клиентам уведомление о том, что отныне прекращает поставку программных продуктов и их обновлений всем партнерам, на которых распространяются санкции.

Поскольку лицензии у этих компаний бессрочные, предприятия могут продолжать пользоваться теми лицензиями, которые приобрели раньше, поясняет Дмитрий Ушаков. То есть непосредственной угрозы для наших предприятий пока нет — за исключением того, что они лишились возможности обновлять версии программных продуктов и использовать новые функции, улучшения и исправления ошибок, без которых не обходится никакое программное обеспечение. Однако недавно Autodesk объявила, что со следующего года прекращает продажу бессрочных лицензии и будет лишь сдавать свое ПО в аренду. Это означает, что предприятие не сможет использовать это ПО, не оформив аренду. Ясно, что переход на аренду может полностью заблокировать работу предприятий, попавших под санкции.

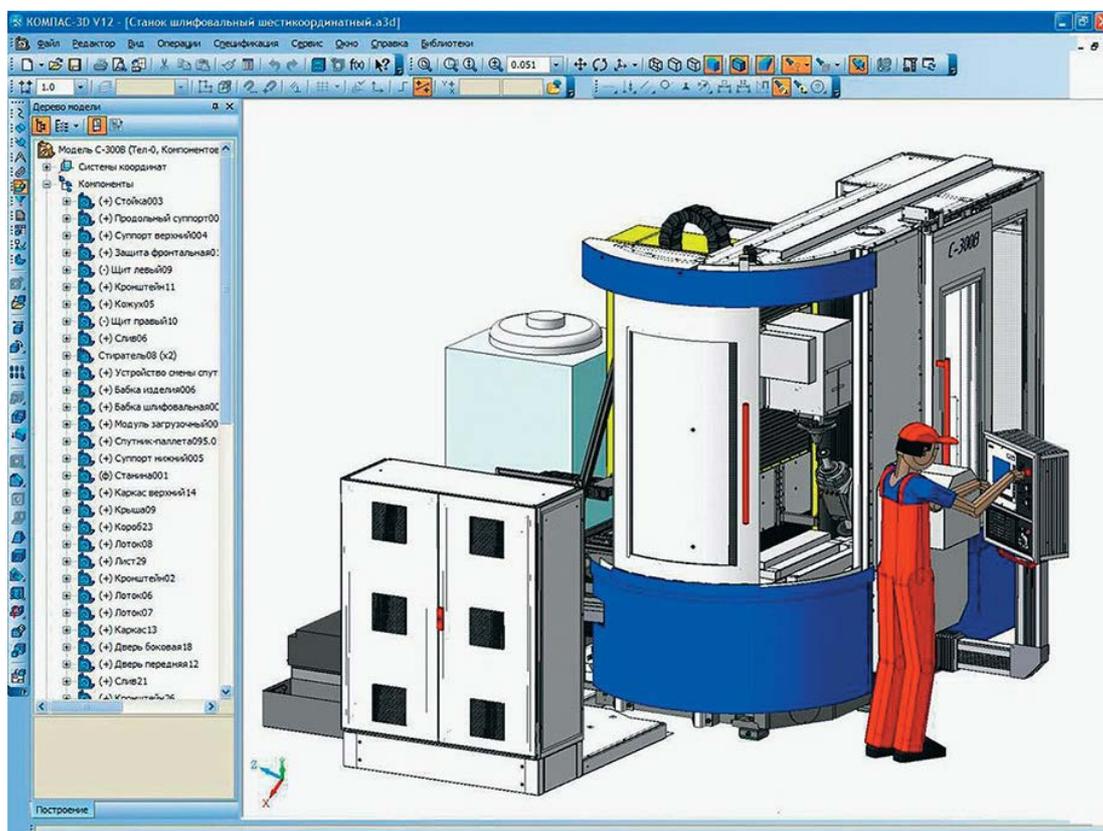
Пока что «сравнивать российские разработки САПР и PLM-систем с зарубежными аналогами где-то допустимо, но где-то даже абсурдно, — считает Виталий Морозов. — Кроме того, есть программное обеспечение, которое у нас вообще никем не разрабатывается». Хотя до сих пор проблема заключалась не в том, что российские компании были не способны создать весь комплекс необходимого ПО, а в том, что до недавнего времени российский рынок не востребовал его в том объеме, который оправдывал бы средства, необходимые для такой разработки.

Дмитрий Ушаков обращает внимание на то, что «лидеры мирового рынка, такие как Autodesk, Dassault Systemes, Siemens, имеют штаты по несколько тысяч сотрудников. Они зарабатывают в год миллиарды долларов, инвестируют сотни миллионов долларов в разработку новых продуктов и в развитие существующих». Для сравнения: выручка крупнейшего российского разработчика САПР компании АСКОН составила в 2014 году 1 млрд

рублей (около 20 млн долларов). «Российские компании тоже вкладывают какую-то часть выручки в разработки и исследования, но разница понятна», — заключает Ушаков.

Однако большинство опрошенных «Экспертом» специалистов считают, что в стране, где с нуля была создана авиационная, космическая и атомная промышленность, возможность появления полноценной отрасли инженерного программного обеспечения не вызывает сомнений. Тем более что Россия в области программирования — весьма продвинутая страна, в том числе, благодаря национальным особенностям инженерного образования. Дело в том, что при проектировании САПР требуются не просто программисты, но математики, а наше инженерное образование со времен СССР сильно именно математикой. Проблема лишь в выборе рациональной стратегии развития отрасли.

В чем сходятся все, с кем мы побеседовали, так это в том, что одно лишь импортозамещение слишком вторично, чтобы быть целью такой грандиозной, не побоимся этого слова, задачи. «В слове “импортозамещение” содержится указание на какую-то второсортность отечественного разработчика. У нас нет задачи “импортозаместить”. Наша задача — попытаться в тех местах, где у нас есть серьезные заделы, совершить прорыв, и с полученными результатами выйти на рынок зарубежных стран», — поясняет Максим Егоров из «Нанософта».



*Моделирование работ на шлифовальном шестикоординатном станке модели С-300В НИПТИ «Микрон»  
(Владимир)*

## Две стратегии

В ходе наших обсуждений перспектив разработки отечественного инженерного программного обеспечения выяснилось, что взгляды на организацию этих работ, на взаимоотношения между государством и разработчиками и в целом на стратегию развития отрасли достаточно сильно различаются.

## Государственная корпорация

В декабре 2014 года МГТУ им. Н. Э. Баумана, Казанский авиационный институт им. А. Н. Туполева и правительство Республики Татарстан в присутствии первого замминистра промышленности РФ Глеба Никитина подписали соглашение о создании на территории республики консорциума по разработке отечественных инженерных продуктов полного цикла. Предполагается, что в него войдут представители всех заинтересованных государственных и частных корпораций, таких как КАМАЗ, ОАК, ОСК, ОВЗ, ОДК, «Росатом», ведущих разработчиков ПО, научных и образовательных учреждений, которые сформируют управляющий комитет консорциума. В рамках консорциума планируется учредить акционерное общество, в котором будут сосредоточены архитекторы системы и программисты, занятые разработкой основного комплекса программного обеспечения.

Основную команду разработчиков, числом не менее двух тысяч человек, предполагается сосредоточить в созданном для этого акционерном обществе. По замыслу инициаторов, появление такой компании может стать первым шагом для создания в будущем ИТ-госкорпорации. Ее формирование, считают авторы идеи, необходимо, потому что отечественная индустрия слишком разрознена, чтобы решить глобальную задачу такого уровня. При этом общий объем необходимого финансирования оценивается авторами предложения о создании консорциума примерно в 60 млрд рублей, которые должны выделить государство и учредители. При соблюдении этих условий, полагают учредители консорциума, весь комплекс разработок можно завершить за восемь-десять лет.

## Консорциум рыночных игроков

«Принципиальное отличие подхода компаний, объединенных в Ассоциацию разработчиков программных продуктов, состоит в том, — объясняет Дмитрий Оснач, — что, по нашему мнению, подобный консорциум или некоммерческое партнерство должны создать разработчики САПР и PLM-систем из числа реально действующих участников российского рынка и, конечно, с участием заинтересованных корпораций». Происходить это, по его словам, должно методом горизонтально-сетевой организации. Представители этих компаний, уже много лет работающие на российском и мировом рынке, говорили, что не верят в возможность создания с нуля такой государственной корпорации: где взять кадры, количество которых весьма ограничено, и где взять опыт таким новичкам? И честно признавались: есть опасения, что госкорпорация, еще ничего не создав, заберет с рынка и средства, и кадры, обескровив тем самым частные компании.

(Ассоциация разработчиков программных продуктов «Отечественный софт» (АРПП «Отечественный софт») объединяет российских производителей прикладного программного обеспечения, представляющих все сегменты ИТ-индустрии: от антивирусного ПО и лингвистических программ до «тяжелого» ПО — систем комплексной автоматизации различных секторов экономики и управления.)

Как заметил Максим Егоров, «для успешного решения задач по импортозамещению в области САПР необходимо ориентироваться на существующий костяк российских разработчиков подобных систем. Создание заинтересованности и, возможно, целевое финансирование таких компаний, ядер индустрии САПР, — единственно реальный путь к импортозамещению».

Специалисты напоминают об [имеющемся опыте](#) разработки государственными организациями [геометрического ядра](#) САПР. На этот проект было потрачено порядка 700 млн рублей. Однако заказчик (Минпромторг) положил эту программу на полку — ведомство даже не попыталось вывести ее на рынок, где продукты такого класса (геометрические ядра) чрезвычайно востребованы. Подтверждение тому — свежий опыт компании АСКОН, успешно выведшей на мировой рынок свое ядро С3D, которое в кратчайшие сроки нашло несколько зарубежных заказчиков. Скандалы сопровождали и разработку программного обеспечения системы

ГЛОНАСС рядом госорганизаций. В итоге потребовалась переработка значительной части созданного ими ПО с привлечением ведущих частных компаний. Непонятной остается и ситуация с разработкой Национальной программной платформы.

«Мы видим стратегию импортозамещения как процесс постепенного наращивания и сложности, и масштабов решаемых задач эволюционным путем, — говорят в АРПП. — А помощь государства должна заключаться в разумном лоббировании интересов российских разработчиков. И в жестком пресечении необоснованного лоббирования интересов западных компаний, когда их решения выбираются только потому, что они заложены в спецификациях закупщиков». Первый этап такой стратегии должен состоять в модернизации существующих отечественных продуктов, чтобы уже на этом этапе решить проблему оцифровки на основе отечественных продуктов подавляющего большинства российских предприятий, которым не требуются решения тяжелого класса. На что, по оценкам АРПП, уйдет четыре-пять лет, и за это время должны быть выявлены реальные потребности промышленности и проведены необходимые научные исследования. Лишь после этого можно начинать следующий этап — создание отечественного комплекса тяжелых решений. В совокупности, по оценкам ассоциации, на решение задачи потребуется лет десять.

Что касается необходимого финансирования, то, по мнению Дмитрия Оснача, оно должно составить примерно 10 млрд рублей. Столь существенную разницу в запросах действующих компаний и планируемой госкорпорации Максим Егоров объясняет тем, что «для большинства крупных разработчиков достаточно обеспечить гарантированный заказ на приобретение разрабатываемых программных продуктов. Во многих случаях таким образом можно избежать прямого финансирования перспективных разработок. Кроме того, в качестве источников финансирования на таких условиях можно привлекать и венчурные фонды. То есть госфинансирование может вообще не рассматриваться как основной источник средств».

## Позиция государства

«Выбор концепции развития отдельных продуктов еще не сделан, — рассказывает Евгений Ковнир. — Мы определили формат частно-государственного партнерства, направленный на выполнение этой непростой задачи. Выработка же конкретного способа ее решения — дело профессиональных участников ИТ-рынка».

Минсвязи предложило всем заинтересованным компаниям, как разработчикам, так и потребителям, объединить усилия для создания конкурентоспособных на мировом уровне продуктов и представить свои предложения в виде паспортов проектов по каждому из направлений отраслевого плана импортозамещения ПО, утвержденного ранее приказом ведомства. Например, цель в области промышленного ПО — сформировать на основе имеющихся разработок комплексное отечественное PLM-решение, обеспечивающее весь производственный процесс.

В профильном ведомстве предложили компаниям самим договориться друг с другом, как объединять усилия, причем сделать это не только во внутрироссийском формате, но и подключая к работе партнеров из стран БРИКС — программистов из Индии, Китая, Бразилии. «Мы рассчитываем, — говорит Евгений Ковнир, — что у компаний хватит мудрости договориться друг с другом и сформировать необходимые производственные консорциумы. Залог успеха — разработка такой продукции, которая будет продаваться на глобальном рынке ПО. Это более работоспособная модель, чем просто государственный заказ на разработку PLM-решения с нуля с последующим принудительным внедрением на предприятиях промышленного комплекса. Только в том случае, если компаниям по каким-то причинам не удастся договориться между собой, нам придется решать задачи достижения технологической независимости страны иными способами — например, привлекать

единственного исполнителя и делать целевой государственный заказ».



Распределение российского рынка САПР между вендорами

## Дополнительные материалы

### Сложности перехода

Если речь идет о разработке всеобъемлющих САПР и PLM-систем для замены импортных продуктов, причем только для машиностроения, не говоря уже о других областях промышленности и строительства, то, по мнению большинства опрошенных нами специалистов, еще до начала разработки программного обеспечения необходимо провести тотальное обследование всех заинтересованных, или, по крайней мере, ключевых предприятий и целых отраслей, чтобы понять, что действительно требуется от САПР и PLM-систем. Только на основании спецификации сформированных требований можно разработать общее техническое задание и начинать разработку. Но, как отметил в интервью CNews директор по работе с партнерами в машиностроении российского представительства Autodesk Павел Брук (в настоящее время — директор по развитию бизнеса Dassault Systèmes в России и СНГ), «главная сложность при продвижении продуктов САПР на российском рынке — отсутствие в России развитой практики долгосрочных планов развития промышленности. А построение IT-системы — это всегда долгосрочные инвестиции». Вот почему первый этап подготовительной работы внедрения САПР и тем более PLM-систем должен состоять в разработке планов долгосрочного развития каждого предприятия, действительно желающего перейти к «жизни в цифровой форме».

Именно наличие таких планов позволило начать переход к всеобъемлющему цифровому производству на КамАЗе. Реализованный там еще в 2000 году пилотный проект внедрения PLM-системы показал всем его участникам, что ее применение обеспечивает более

эффективную организацию работ, чем существовавший на тот момент бумажный поток документации. Но самый главный вывод состоял в том, что локальное использование цифровых технологий абсолютно бесперспективно, эффективность достигается, только когда все работы идут в едином информационном пространстве. Поэтому уже в 2007 году было принято решение внедрять именно PLM-систему. Одновременно был проведен анализ конкурирующих PLM-систем. В результате по сумме показателей была выбрана программа компании Siemens. К концу 2010 года вся разработка конструкторской документации велась уже полностью в электронном виде в едином научно-техническом центре. Заводы объединения тоже были включены в единый контур конструкторской документации.

Но «сложность перехода к всеобъемлющему цифровому производству, — объясняет член-корреспондент РАН, генеральный директор Национального института авиационных технологий Олег Сироткин, — заключается в том, что для этого надо не только сконструировать изделие в цифре, но спроектировать все технологические процессы. А информационная база технологических процессов как минимум в десять раз больше, чем конструкторская, потому что на изготовление каждой детали приходится в среднем десять технологических процессов, которые в основном у нас не смоделированы и, соответственно, не формализованы». Задача моделирования и формализации технологии значительно сложнее просто конструирования: по словам Олега Сироткина, «технологические процессы сопровождаются сложнейшими физическими процессами, протекание которых определяется свойствами оборудования и используемых материалов. И это надо учитывать при моделировании технологических процессов».

Такая работа по оцифровке технологических процессов начата в 2012 году и на КамАЗе. «Сейчас на конвейер КамАЗа встает новый модельный ряд тягачей, — рассказывает главный конструктор цифровых систем проектирования ОАО «КамАЗ» Алексей Пуртов. — Со старыми у них ничего общего. С помощью Siemens на КамАЗе разработали и технологическую модель данных, и способ моделирования сборки. Поскольку у разработчиков не было права на ошибку, техпроцесс одновременно делали традиционным способом и в цифре. Сравнение обоих вариантов показало, что цифровая документация позволила снять очень много ошибок, сэкономить большие средства и время, необходимое для внедрения новой продукции».

Опыт КамАЗа показывает, что всеобъемлющий переход серьезных предприятий на цифровые технологии может потребовать до 10 лет.

## Как быть с операционной системой

Если выстраивать иерархию проблем, стоящих перед разработчиками инженерного программного обеспечения, то следующая после разработки собственно САПР — выбор операционной системы (ОС), на базе которой производится ее разработка. В настоящее время большинство разработок САПР и PLM-систем ведется на базе ОС Microsoft. Однако в связи с участием компании Microsoft в антироссийских санкциях возникли опасения, что самостоятельной разработки САПР без замены операционной системы для надежной защиты от санкций недостаточно. Дело в том, что ОС Microsoft является так называемым проприетарным программным обеспечением (англ. proprietary software), то есть частной собственностью его авторов. В результате разработчики САПР (и не только) в определенном смысле оказываются в полной зависимости от Microsoft.

Возможным вариантом отказа от ОС Microsoft является использование свободных операционных систем с открытым кодом, в частности Linux. Такой точки зрения придерживается, например, Виталий Морозов из МВТУ им. Н. Э. Баумана: «Необходимо использовать операционную систему, которая не будет импортозависимой и находится в открытых источниках. Скорее всего, мы будем ориентироваться на Linux, поскольку она в открытом доступе, ее коды проверяемы, то есть можно проанализировать их в том числе на

предмет различных закладок и других угроз».

Наконец, третий вариант — разработка собственной ОС, хотя, как признал Дмитрий Оснач (АСКОН), по сложности эта задача сопоставима с разработкой всего инженерного ПО и внедрить ее рыночными методами будет очень сложно, «только какими-то методами государственного регулирования».

## История вопроса

В США САПР появилась вскоре после окончания Второй мировой войны, когда был изобретен станок с числовым программным управлением, что позволяло автоматизировать производство. Это немедленно породило потребность в создании двухмерных и трехмерных моделей, которые используются для программирования станков с ЧПУ.

Уже к 1970-м был разработан весь необходимый математический аппарат для 3D-моделирования изделий на компьютере — то, что называется геометрическим ядром САПР. Тогда же появились первые промышленные САПР, которые начали массово использовать корпорации Boeing и General Motors. Первопроходцами САПР были авиастроители: так, компания Dassault Systèmes тоже родилась из французского авиационного предприятия Avions Marcel Dassault.

В 1985 году министерство обороны США объявило о планах создания глобальной автоматизированной системы электронного описания всех этапов проектирования, производства и эксплуатации продуктов военного назначения.

В СССР интерес к САПР по большому счету возник только в 1980-е, с появлением персональных компьютеров. К этому времени относятся и первые разработки. Некоторые коллективы, работавшие в этой сфере, впоследствии выросли в крупные российские компании, такие как АСКОН, НТЦ АПМ и «СиСофт девелопмент».

Серьезным толчком для разработки российских САПР стал выход на наш рынок американской компании Autodesk в 1989 году. Это создало в стране большой рынок для тех российских разработчиков, которые стали специализироваться на производстве расширений для главного программного продукта Autodesk — AutoCAD.

«В определенной степени именно пиратство, поощряемое поставщиками программной продукции (в основном это относится к Autodesk), привело к взрывному росту использования САПР в России, — рассказывает генеральный директор компании “Нанософт” Максим Егоров. — В 1990-е годы, если речь шла о САПР, фактически имелся в виду AutoCAD». Хотя, как считают многие отечественные специалисты, российские технологии уже тогда имели хорошие заделы.

В 1990-е в России сформировался рынок САПР, была создана сеть их дистрибуции и сопровождения. Одновременно российские разработчики создавали собственные САПР, которые либо были написаны с нуля, как «КОМПАС» компании АСКОН и T-FLEX компании «Топ Системы», либо использовали зарубежные САПР как платформу для создания специализированных приложений, как, например, разработки «Консистент софтвеа» (ныне «СиСофт девелопмент»). Знание особенностей и учет российских стандартов и методик проектирования давал российским компаниям значительное конкурентное преимущество перед западными вендорами, чьи продукты часто не имели такой привязки к российским реалиям.

## Выводы:

1. Наличие САПР и PLM-систем стало неотъемлемой и обязательной частью производства во всех отраслях промышленности.
2. Применение цифровых методов в машиностроении сокращает цикл разработки и выпуска новых моделей, существенно облегчает работу предприятий в режиме аутсорсинга и кооперации.
3. Реальная эффективность использования цифровых технологий достигается лишь в том случае, если все работы на предприятии идут в едином информационном пространстве.
4. В России широко развита разработка САПР и PLM-систем легкого и среднего класса, которые способны обеспечить практически полное импортозамещение в этих классах.
5. Важное преимущество российского рынка — его конкурентность в этих классах указанных систем.
6. Большинство предприятий, выпускающих относительно простую продукцию, могут успешно использовать российские разработки.
7. Российская промышленность оказалась в полной зависимости от иностранного инженерного программного обеспечения в тяжелом классе САПР и PLM-систем, которые востребованы флагманами промышленности.
8. Оптимальная стратегия импортозамещения, по мнению большинства участников рынка, должна строиться на основе консорциума рыночных игроков, как процесс постепенного наращивания сложности и масштабов решаемых задач эволюционным путем.
9. Есть точка зрения, что решение такой серьезной задачи потребует создания профильной госкорпорации.

## Зачем Мосгосэкспертизе нужен BIM? Спросил Е.Ширинян у А.Морозовой

*От редакции isicad.ru:* Недавно по просьбе одного из самых авторитетных российских архитектурных журналов «Проект Россия» наш [постоянный автор](#), известный блогер и эксперт Евгений Ширинян взял интервью у Анастасии Морозовой, директора направления «Архитектура и строительство. Инфраструктура» компании Autodesk в России и СНГ. По согласованию со всеми заинтересованными инстанциями, мы предлагаем вашему вниманию один из вариантов этого интервью, которое было опубликовано, например, в [блоге Е. Шириняна](#).

**Анастасия, предлагаю обсудить самую горячую историю с [Мосгосэкспертизой](#), которая теперь готова оценивать не только чертежи, но и информационные модели проектов. Среди руководителей бюро эта тема начала вновь муссироваться — чему я был рад. Какие Ваши впечатления от происходящего? Возникли какие-то реперные точки для конструктивного диалога?**

То, что первый BIM-проект уже прошел экспертизу без пафоса и шуток, однозначно является знаковым этапом в развитии всей строительной отрасли. Я видела много разных вопросов и комментариев в интернете по этой теме и поэтому хочу сначала прояснить некоторые ключевые моменты. Градпроект подавал для экспертизы стандартный комплект документации по 87-ому постановлению и дополнительно – **информационную** модель объекта. Я специально подчеркиваю что, модель была не просто 3D-геометрией объекта, а содержала информацию о конструкциях, инженерных сетях, пожарной сигнализации и многом другом.

Эксперты предварительно прошли обучение необходимому программному обеспечению, чтобы получать информацию из модели, если стандартный комплект документации не давал четкого понимания проекта.

Еще один важный момент: весь комплект документации в случае с Градпроектом [первая компания, прошедшая экспертизу с использованием информационной модели здания] был выпущен с модели, т.е. модель и чертежи на 100% совпадали между собой.



Так как работа изначально велась по технологии BIM, перед тем, как выпустить документацию Градпроект регулярно, согласно разработанному в компании процессу, проводил проверку на коллизии в модели, и чертежи не содержали существенных ошибок, вызванных плохой координацией между разными разделами.

Сейчас в экспертизе второй проект, но я не стала бы его комментировать, так как сказать, что там качественная BIM-модель, пока нельзя.

А вот третий проект, который сейчас готовится зайти похоже будет еще на один шаг выше и лучше. Но всему свое время. Расскажем обязательно.

### **А зачем экспертам BIM?**

На самом деле все достаточно просто. Эксперты проверяют проект на основе стандартного комплекта документации. Но так как здания становятся все сложнее, далеко не во всех видах / разрезах проектные решения представлены очевидным образом. Именно на этом этапе и подключается информационная модель, по которой эксперт может сложить намного более полное представление об объекте. В результате у экспертов меньше вопросов, они оперативнее дают заключение. Еще одно преимущество, особенно на госпроектах: это возможности по оценке сметной стоимости объекта. При наличии информационной модели получается, что стоимость очень сложно завесить. И в этом преимущество и для государства, и для экспертизы, которая данный параметр тщательно контролирует. Но не менее важно, что и снизить сметную стоимость ниже разумных пределов эксперты уже не могут, так как у заказчика / проектировщиков есть железные аргументы, почему именно такая смета и почему все показатели рассчитаны точно.

**КБ «ВиПС»: МФК «Морские башни»**



*«Платформа Revit обеспечивает высочайшую производительность рабочих групп. Информационная модель здания построена так, что значительно снижается количество ошибок и конфликтов, а также заметно сокращается время внесения исправлений и изменений»*

 AUTODESK.

**Я не раз слышал от Вас про встречи в Московском архитектурном клубе (МАК). Наверное, в кулуарах вы обсуждали проблемы софтвера и BIM. Что говорят руководители проектных бюро, что их волнует? Некоторые фирмы давно работают с BIM-инструментами, правда, только архитектурными. Что же меняется?**

Да, я очень благодарна МАК за гостеприимство и крайне поучительные встречи с архитекторами. Я точно могу сказать, что получила много новых знаний благодаря МАК. Очень надеюсь, что и для руководителей архитектурных бюро наше общение на BIM-тему было полезным.

А волнуют руководителей бюро очень понятные вещи. Во-первых, среди них есть BIM-продвинутые, BIM-начинающие и BIM-потерпевшие неудачу. Обычно задают два вопроса: "Мы уже умеем вот это и вот это, а тут не получается. Почему? К кому обратиться? Помогите найти опытного BIM-менеджера!" или "Нам нужны BIM-подрядчики на инженерку, или конструкции, или генплан. Помогите найти!"

Как правило, на BIM переходят архитекторы. Конструкторы задают вопросы и со скрипом двигаются в нужном направлении, а инженеры своей нет и нужно найти BIM подрядчика.

«Скрип» при движении в сторону распространенных BIM-инструментов для конструкторов связан исключительно с нехваткой знаний и иногда нехваткой достаточно жесткого управления со стороны директора. Сумасшедшие по сложности стадионы, атомные станции, панельные серии, сделанные при помощи Revit, оказываются тому подтверждением.



BIM-начинающие как правило говорят: «Мы очень много слышали, но это всё слова. Как это вообще работает? В России вообще хоть кто-то добился успеха? Что нужно, чтобы минимальными усилиями перейти к BIM?» Очень серьезным мотиватором к переходу становится постоянное увеличение требований со стороны заказчика или генподрядчика по использованию технологии BIM. Я знаю очень много компаний, которые свои первые BIM шаги сделали именно из-за того, что без возможности предоставить информационную модель они уже в принципе не могут принимать участие в тендере или получить заказ. Причем, заказ не только от коммерческого заказчика, но и от государственного.

Самые гротескные случаи, конечно, те, когда директора компаний говорят в таких ситуациях «Да легко!», выигрывают тендеры, а потом осознают, что процесс перехода на BIM требует времени, что выполнить условия тендера для них при нулевом BIM-старте очень сложно и надо было начинать задолго до того, как кидаться в тендер с головой. В этой ситуации они или пытаются *выдать 3D-геометрию за информационную модель* или же пытаются выпустить стандартную стадию "Проект", как умеют, а потом найти кого-то, кто по ней "поднимет" с чертежей информационную модель.

Заказчики становятся требовательнее и отличают простое 3D от BIM. Да и на государственном уровне совсем недавно приняты типовые договора на BIM-проектирование, в которых четко прописаны требования к BIM-подрядчикам. Они простые, но в точку: наличие BIM-стандарта в компании, наличие BIM-инструментария (сертифицированного на международном уровне), наличие выполненных BIM-проектов, наличие BIM-специалистов. Ну а BIM-потерпевшие неудачу всегда шли одни и тем же ошибочным путем. Как раз общение с

ними стало началом нашего небольшого исследования, после которого мы уже можем уверенно говорить о том, чего нельзя делать при внедрении BIM

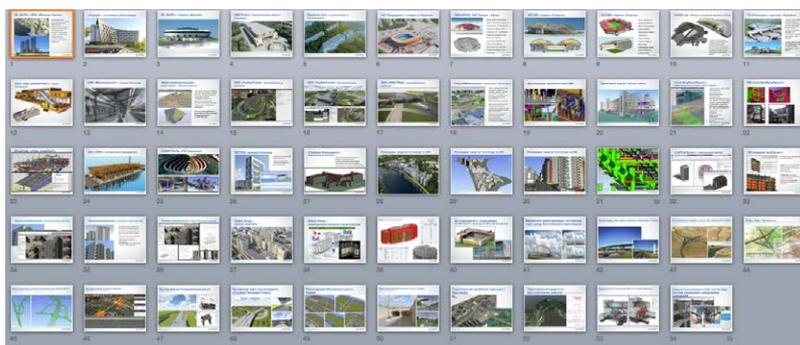


**Значит, отрасль уже задается вопросом «Как?», а не «Почему?». Как Вы видите проблему подготовки в ВУЗах специалистов, которые были бы компетентны в довольно сложных вопросах процессов информационного моделирования зданий?**

Моя точка зрения скорее общерыночная. Овладеть ПО можно не только в ВУЗе, но и в любом учебном центре. Вообще, чтобы научиться работать с каким-то инструментом, не нужно 5-6 лет учиться в ВУЗе.

То, чего сейчас ВУЗы не дают и где кроется проблема, — это понимание того, как правильно должен быть выстроен BIM-процесс на предприятии. Именно сама технология работы – кто, когда и что делает для достижения лучшего результата. По сути строительная отрасль должна сделать шаг вперед и вместо того, чтобы строить то, что получается, строить лучшее из возможного. А это означает многовариантность и принятие решение на основе разнообразных данных на самых ранних стадиях проекта. Эта задача практически нереализуема при технологиях вчерашнего дня — например, 2D-черчения при помощи компьютера. Нужны новые способы взаимодействия между всеми участниками рынка. И ВУЗы могут и должны стать теми площадкам, на которых эти новые технологии из практики будут перерастать в науку: в стандарты, четко описанные процессы, учитывающие лучшие практики десятков предприятий.

**Анастасия, благодарю Вас за интервью. Жаль, что здесь мы смогли показать читателям только малую часть слайдов «Истории успеха», которые Вы мне продемонстрировали:**



**И, конечно, дополняют впечатление такие видеоролики как этот**



<http://youtu.be/2ELcr1obj4c>

**Рекомендую читателям познакомиться с [презентацией Анастасии](#), представленной на одном из недавних BIM-завтраков.**

