

Польза от дигитализации — в интеграции процессов и решений

Репортаж с форума *Siemens PLM Connection Russia 2018*

Александра Суханова (CAD/CAM/CAE Observer)

aleksandra@cadcamcae.lv

22–23 мая 2018 года в московской школе управления “Сколково” с успехом прошел форум **PLM Connection**, организованный российским офисом *Siemens PLM Software*. Это стало крупнейшим PLM-событием года в России — в пиковые часы первого дня на пленарной сессии можно было насчитать порядка 700 участников.

Вопреки политической обстановке мероприятие собрало представительный состав топ-менеджеров из американского и европейского офисов *Siemens PLM Software* во главе с **Бобом Джонсом**, исполнительным вице-президентом и управляющим директором по продажам, сервису и консалтингу *Siemens PLM Software* в мире; приехали также **Ян Леридан**, старший вице-президент направления *Решения для моделирования и испытаний*, **Цви Фоейр**, старший вице-президент направления *Системы технологической подготовки производства*, **Боб Хобрук**, старший вице-президент направления *Решения для разработки продуктов*.

Компания продолжает быть последовательной и настойчивой в стремлении донести свой глобальный месседж до пользователей, поэтому проблематика **дигитализации, цифровых двойников и интеграции** ожидаемо доминировала и в программе российского форума. (Наш репортаж с ежегодной европейской конференции *PLM Connection Europe* опубликован в *Observer* #8/2017.) Должное внимание было уделено и новым продуктам, появившимся в портфеле *Siemens* благодаря приобретению компаний *CD-adapco* и *Mentor Graphics*, равно как и задачам интеграции этих продуктов с флагманскими решениями — *NX* и *Teamcenter*.

Как считают в *Siemens PLM Software*, **сегодня важно не столько разработать прорывное решение, сколько интегрировать его в общую софтверную среду**, которая поможет пользователям решать комплексные бизнес-задачи. Чтобы убедиться в справедливости критического взгляда на причинно-следственные связи процессов технического развития, можно обратиться к известным историческим аналогиям: нашу жизнь изменило и сделало нас такими мобильными не изобретение автомобиля само по себе, а появление развитой инфраструктуры дорог. Это же верно и в отношении электрической



лампочки: лишь строительство разветвленных электросетей радикально повлияло на наш быт. Как справедливо подчеркнул в своём выступлении г-н Джонс, критически важно иметь современные технологии на каждом из трех основных этапов создания инноваций: конструирование, изготовление, эксплуатация. Но **получить преимущества и реальную пользу от дигитализации удастся только при условии, что все процессы будут интегрированы в единую “цифровую магистраль”**. *Siemens* уверенно заявляет, что с помощью предлагаемых ими решений заказчик может построить наиболее полный и точный цифровой двойник для каждого этапа жизненного цикла изделия. Это одно из важнейших базовых условий для обеспечения гарантированного роста показателей бизнеса у заказчиков.

Цифровой двойник и интеграция решений

Почему *Siemens* считает, что обладает средствами для создания самого полного цифрового двойника?





Боб Джонс, исполнительный вице-президент и управляющий директор по продажам, сервису и консалтингу Siemens PLM Software в мире

Г-н Джонс объясняет это так. Еще несколько лет назад, когда речь шла о цифровом двойнике (ЦД), то большинство понимало его как цифровой клон механической составляющей изделия и симуляцию различных нагрузок. Сегодня мы прекрасно понимаем, что одной лишь оценки механических свойств недостаточно. Практически во всех отраслях промышленности изделия стали «умными» (*smart*), они объединяют в себе механические, электрические/электронные и программные компоненты. При этом основная часть инноваций происходит на уровне электроники и встроенного ПО. Решения компании *Siemens* позволяют заказчикам вести процессы проектирования в мультидисциплинарной среде, симулировать и предсказывать поведение изделия, его эксплуатационные характеристики.

Г-н Джонс утверждает, что производственная площадка, на которой изготавливается изделие, является еще более сложным мехатронным объектом, чем само изделие. Помимо механических и электрических компонентов, в этой среде необходимо моделировать взаимодействие человека и производственного оборудования. Связь ЦД изделия с ЦД производственных площадок позволяет заказчику создавать новое производство в контексте изделия, которое там будет выпускаться, и наоборот – конструировать изделие в

контексте имеющихся производственных площадок и ограничений. Наличие цифрового определения производственных мощностей позволяет смоделировать цифровой процесс изготовления изделия. Это не только ускоряет работу, но и сводит к нулю возможные ошибки, сбои и нестыковки в этом процессе, а также позволяет обеспечить обратную связь от процесса производства. Анализ поведения изделия в ходе эксплуатации очень важен, и для этого в портфеле *Siemens* есть решения, задействующие возможности интернета вещей (*IoT*). По словам г-на Джонса, решения для мониторинга работоспособности изделия предлагает целый ряд вендоров. Но одного лишь этого недостаточно. Имея в наличии ЦД изделия и ЦД производственной площадки, можно перенести данные о функционировании изделия, полученные от датчиков в реальном мире, в мир виртуальный – и понять, почему это изделие ведет себя именно так, а не иначе. Правильные выводы на основе этих данных помогут улучшать характеристики, развивать и совершенствовать продукт. Платформа, на основе которой возможно организовать взаимодействие такого уровня, называется *Teamcenter*.

На этот раз в качестве референсных пользователей *Siemens* упоминается с большой сцены удостоилась компания **Hackrod**, которой требовалось подтвердить жизнеспособность новой концепции проектирования на заказ автомобилей, изготавливаемых методами 3D-печати. Их целью был выпуск первого в мире автомобиля, созданного с помощью средств виртуальной реальности и искусственного интеллекта. Также компания хотела стать первой, кто сможет напечатать на 3D-принтере автомобиль целиком. В результате напряженной работы им удалось создать самый большой в мире 3D-принтер для этих задач. Компания тесно сотрудничает с *Siemens* и широко применяет средства генеративного проектирования и виртуальной симуляции. В итоге первый автомобиль был выпущен менее чем за год, что существенно быстрее и дешевле, чем в случае использования традиционных методов производства опытных образцов в автоиндустрии.



ЗАДАЧИ БИЗНЕСА

Компании **Hackrod** требовалось подтвердить жизнеспособность новой концепции проектирования автомобилей на заказ, изготавливаемых методами 3D-печати

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ



Генеративное моделирование



Прогнозирование характеристик



Аддитивное производство



Еще один успешный клиент *Siemens* – компания **JCB**, которая входит в топ-3 крупнейших в мире производителей оборудования для строительной отрасли. В год она модернизирует по 50÷60 изделий, которые в совокупности имеют 200 тыс. исполнений. Для сохранения конкурентоспособности им требовалось сократить сроки проектирования и автоматизировать управление изменениями. Один из результатов внедрения решений *Siemens* – **JCB** **повысила повторное использование проектов на 250%**.

Следующий заказчик – компания **Volvo Trucks**, которая сотрудничает с *Siemens PLM Software* в разработке систем экстренного торможения (*Emergency Braking System*) своих грузовых автомобилей. В этом деле не обойтись без точного цифрового двойника и без симуляции его поведения в среде, в которой изделие должно реально функционировать. Наличие такой системы торможения означает достижение 2-го уровня автономности. Всего в автоиндустрии выделяют шесть (от 0 до 5) уровней, характеризующих вождение любого автомобиля. Эксперты отрасли установили, что **использовать лишь натурные испытания для того, чтобы достичь уровня 5**

разработке автономных автомобилей, нецелесообразно. По их оценкам, для этого потребовалось бы проводить непрерывные испытания 400 опытных образцов в течение ста лет. В 2016 году президент компании **TOYOTA** Акио Тойода сказал: **«Чтобы дойти до [уровня 5] ... опытные образцы должны проехать 8.8 млрд. миль».**

В рамках *Digital Innovation Platform* компания *Siemens* предлагает автопроизводителям решения, позволяющие проводить виртуальные испытания и симуляцию для достижения 5-го уровня автономности в гораздо более сжатые сроки, чем испытания образцов реальных. Среди них, на-

пример, система **PRESCAN** (получена в результате приобретения компании *TASS International*), **HEEDS** (решение из состава продуктов компании *CD-adapco*), **DRS 360** (продукт *Mentor Graphics*). Численное моделирование с помощью решений от *Siemens* обеспечит проверку миллионов вариантов исполнения продуктов, различных конфигураций датчиков и систем управления, всевозможных сценариев дорожных ситуаций с целью поиска оптимальной конструкции. В этом ключе гораздо важнее именно интеграция решений, о которой говорил г-н Джонс в начале своего выступления, нежели создание какого-то одного независимого прорывного решения. За последние 10 лет в приобретение других разработчиков и их решений компания *Siemens PLM Software* вложила 10 млрд. долларов. Существенные средства выделяются и на R&D (исследования и разработки) для интеграции имеющихся решений.

А что в России?

Российский офис *Siemens PLM Software* – признанный лидер рынка *PLM* и непрекращаемый авторитет в инженерном сообществе, а внедряемые им решения являются драйвером инновационного развития многих российских предприятий. Плеяда передовых CAE-решений для моделирования, анализа и испытаний, входящих в портфель **Simcenter**, а также EDA-решения *Mentor Graphics* сейчас очень востребованы в авиастроительной и автомобильной отраслях России, при этом отечественных аналогов соответствующего уровня просто не существует. О трендах на рынке *PLM*, а также о некоторых подробностях ведения *PLM*-бизнеса в РФ, можно было





Виктор Беспалов, вице-президент и генеральный менеджер Siemens PLM Software в России и СНГ

узнать из выступления **Виктора Беспалова**, вице-президента и генерального менеджера *Siemens PLM Software* в России и СНГ.

По мнению г-на Беспалова, на российском PLM-рынке можно выделить шесть основных трендов (см. иллюстрацию). Один из них связан с **расширением функциональных и географических границ PLM-проектов**. Реализуемые проекты выходят за стандартные рамки классических внедрений ПО для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП). Технологии стали более зрелыми, поэтому *Siemens* предлагает заказчику не просто продукты, а сервис по внедрению решения в достаточно сжатые сроки. Основным драйвером расширения функциональных границ PLM-проектов связан с ростом сложности задач, которые хотят решать заказчики. То, что ранее делалось вручную в приемлемые сроки, сегодня уже не годится. Сроки сокращаются, сложность задач возрастает – всё это рождает спрос и потребность в более современных технологиях. Еще одним драйвером этого тренда можно считать усиление конкуренции на международном рынке. В качестве примера был приведен **проект по созданию самолета MC-21**, первый полет которого состоялся в прошлом году. В этом проекте ОАК бросила вызов

грандам мирового пассажирского авиастроения – *Boeing* и *Airbus*. Отсюда следуют повышенные требования к применяемым технологиям – например, использование 1D-3D-технологий для создания виртуального “теплого” самолета с целью оптимизации системы его энергообеспечения.

Второй референсный пример – **КАМАЗ**, с которым *Siemens PLM Software* сотрудничает очень плотно уже более 10 лет. Это предприятие намерено выйти в новый для себя сегмент премиальных грузовиков, где ему придется конкурировать с “большой семеркой” мировых брендов. Очевидно, что необходимость повысить эффективность труда в российских компаниях тоже является драйвером для внедрения самых передовых технологий. Сегодня ПАО КАМАЗ делает “в цифре” не только новый КАМАЗ-5490 – дигитализации подверглись и все старые разработки. Текущие проекты *Siemens* на площадке этого крупного заказчика связаны с системным инжинирингом, электронной архитектурой автомобиля, использованием бесчертежной технологии, внедрением MES цехового уровня; КАМАЗ также внимательно следит и за тематикой интернета вещей (IoT). Более того, в настоящий

Основные тренды на Российском рынке PLM

- Расширение функциональных и географических границ PLM проектов
- Сложные интеграционные проекты
- Взаимодействие головных разработчиков и поставщиков под управлением PLM-системы
- Комплексные интегрированные решения в области инженерных расчетов и виртуализации испытаний
- Дигитализация (аддитивные технологии и роботы, большие данные и аналитика)
- Рост числа проектов в университетах

Расширение функциональных и географических границ PLM проектов

ИРКУТ

Стать компанией мирового уровня – членом международного авиакосмического сообщества, – имеющей свою продуктовую нишу на глобальном рынке.

Географически распределенный проект

Механика

Электрика

Электроника

ПО

Расширение функциональных и географических границ PLM проектов

SIEMENS
Ingenuity for life



КАМАЗ

Опережающее достижение Стратегических целей компании путем трансформации предприятия по принципам цифрового производства

Комплексный проект с расширением границ



момент на предприятии осуществляется проект автоматизации расчета себестоимости изделия – на базе решения *Product Cost Management*.

Яркий пример из другой отрасли – российская станкостроительная компания **СТАН**, которая объединила разрозненные активы по всей России, в связи с чем и была поставлена задача по их консолидации и унификации на базе решений *Siemens PLM Software*. Этот проект включает в себя много задач, включая задачи проектирования изделий, разработки технологии, виртуальной пуско-наладки с учетом того, что станки комплектуются стойками ЧПУ *Siemens Sinumerik*.

Как было отмечено в обсуждении трендов, сложность проектов возрастает из-за необходимости интеграции продуктов *Siemens* и тех решений, которые уже использует заказчик, желающий сохранить сделанные ранее инвестиции в ПО. В качестве примера г-н Беспалов привел успешный проект на площадке группы компаний «Азимут», работающей в отрасли приборостроения. В рамках этого проекта



Ян Леридан, старший вице-президент направления *Решения для моделирования и испытаний*

была осуществлена интеграция решений *Siemens* с *ERP*-системой *SAP*. Внедрение средств *CAD/CAE/CAM/PDM* охватило все основные этапы жизненного цикла изделия: разработку, инженерные расчеты и анализ 3D-модели (ЦД), технологическую подготовку производства, производство (обеспечение доступа к технологическим инструкциям на рабочих местах в цехах) и эксплуатацию (разработка эксплуатационной документации). *PLM*-платформа от *Siemens* была внедрена во всех филиалах (Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Калуга, Махачкала, Челябинск), что обеспечивает работу всего предприятия в едином информационном пространстве.

Еще мы узнали об интеграционных проектах, призванных связать *Teamcenter/NX* со специализированными *ECAD*-решениями *Capital* и *Xpedition* из состава линейки продуктов *Mentor Graphics*, которые велись на площадках «Российских космических систем» и ГП «Антонов».

Говоря о тренде, связанном с комплексными интегрированными решениями в области инженерных расчетов и виртуализации испытаний, г-н Беспалов заметил, что главная сложность состоит не во внедрении программных решений, а в трансформации существующих моделей взаимодействия разработчиков с теми, кто проводит испытания. Яркий пример – ОАК и ЦАГИ. Количество необходимых испытаний растет, поскольку требования сертификационных органов ужесточаются. Одновременно возрастает сложность проведения натурных испытаний, поскольку постоянно идет модификация узлов изделия. В результате получается замкнутый круг. Отсюда следует, что необходимо переходить на виртуальные испытания и менять формат взаимодействия разработчиков с испытателями.

По словам Виктора Беспалова, выдающийся по широте охвата портфель решений *Siemens PLM Software* позволяет заказчикам, задачи которых требуют осуществления сложных многодисциплинарных проектов, работать только с одним поставщиком ПО и тем самым **снизить общую стоимость владения системами**. Кроме того, значительно повышается уровень интеграции решений, сокращаются

Расширение функциональных и географических границ PLM проектов

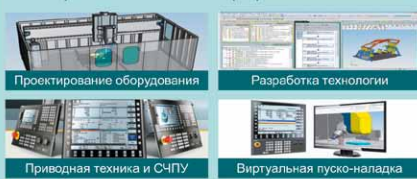
SIEMENS
Ingenuity for life



СТАН

Создание на базе разрозненных активов разной степени производственного потенциала интегрированной, конкурентоспособной, высокоэффективной структуры – лидера российского рынка станкостроительного оборудования

Применение всего портфолио Сименс



сроки внедрения решений и их настройки, совершенствуются подходы в области системной инженерии, являющейся важной методологией при разработке очень сложных изделий. Эти преимущества уже доступны пользователям в России – такой подход воплощен на площадках КАМАЗ, ОАК, “Вертолеты России”, ОДК, “Роскосмос”, “Антонов”.

Развивая посыл о важности интеграции решений, г-н Беспалов заметил, что, **благодаря приобретению компании Mentor Graphics, в России появился свой центр разработки Mentor Graphics – Siemens PLM**. В московском и питерском центрах работают свыше 120-ти высоко профессиональных специалистов в области электроники и механики, кандидаты наук и аспиранты по математике и физике, выпускники лучших российских технических вузов. Именно там ведется, к примеру, основная часть разработки пакета **FloEFD**. Российские заказчики уже смогли получить преимущества от этого, поскольку появилась возможность взаимодействовать с разработчиками напрямую, что, безусловно, важно. В рамках этого центра имеется отдельное подразделение, специалисты которого занимаются вопросами интеграции продуктов **Siemens PLM Software** и **Mentor Graphics**.

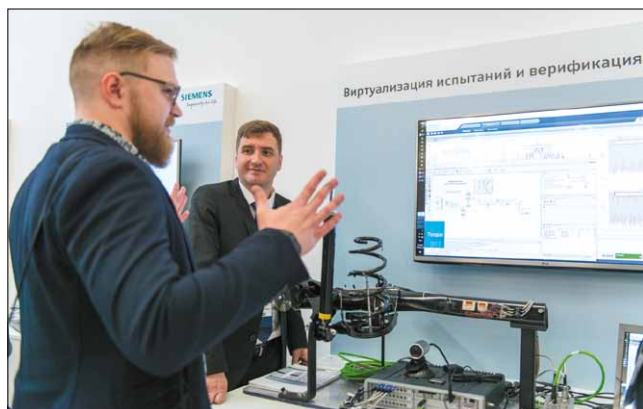
Компания **Siemens PLM Software** вовлечена в развитие стратегии дигитализации в России. Совместно с коллегами из **Siemens** и партнерами – НПП “ИТЭЛМА”, СТАН, “Лаборатория Касперского” – она участвует в **проекте под названием 4.0 RU**. Проект подразумевает создание и внедрение в России суперсовременной системы производства. Предполагается добиться полной прослеживаемости процессов и операций на производстве; будут создаваться цифровые двойники изделий и производства, решаться задачи сквозной вертикальной интеграции **ERP, PLM, MES, SCADA, PLC, СЧПУ**. Особое внимание будет уделено вопросам кибербезопасности. Проект будет охватывать все уровни производства и типы производственного оборудования, с подключением их к облачной открытой операционной системе для интернета вещей **MindSphere**.

Предполагается объединить все средства производства под крышей виртуальной биржи, благодаря чему у заказчика появится возможность в режиме



реального времени выбирать предприятия с необходимым для его задач оборудованием, выяснять сроки производства конкретного изделия, его конечную стоимость и сроки доставки. Стоит отметить, что аналогичные концепции сегодня формируются и в других странах (США, Германия, Китай и Япония). Таким образом, мир постепенно движется к новой модели промышленного производства. Сейчас проект проходит стадии согласования, и Виктор Беспалов выразил надежду, что на следующем форуме **PLM Connection** он сможет рассказать уже о реальных примерах реализации **4.0 RU**.

Siemens PLM Software идет в ногу с общемировым трендом, поддерживая **внедрение в производство робототехнических систем, аддитивных технологий и композиционных материалов**. Этой темой так или иначе касались все приглашенные спикеры. В России появились реальные примеры использования решений **Siemens** для этих целей. Например, на площадке “Авиастар” была решена задача сверления композитных панелей хвостового оперения самолета MC-21. Для этого использовалось ПО **NX CAM Robotics, Fibersim** и специальное приложение **Feature Based Machining**, существенно ускоряющее процесс обработки. Основная цель – сократить сроки разработки управляющих программ для промышленного робота. Цель была



Живое общение вендора, партнеров и пользователей на выставке “Цифровое производство”

достигнута: подготовку УП удалось ускорить в 10 раз по сравнению с конкурирующим решением. Другой пример – пилотный проект на площадке Института лазерных и сварочных технологий, касающийся программирования промышленного робота для выращивания турбинной лопатки методом прямого осаждения материала. Время для решения такой задачи может ограничиваться всего десятью часами. Аддитивные технологии были использованы в НАМИ при проектировании и изготовлении элементов конструкции подвески.

Развитие сотрудничества с вузами – крайне важная тема для российского офиса *Siemens PLM Software*. Как отметил г-н Беспалов, в этой работе много альтруизма, но есть четкое понимание необходимости развивать кадры. Поэтому сотрудничество ведется с более чем с 40 вузами в трех направлениях: подготовка специальных курсов и методических материалов, которые могут быть использованы в процессе обучения; участие вместе с вузами в НИР и НИОКР (инжиниринговые центры) по заказу промышленных предприятий; создание на базе вузов центров компетенций. Яркий пример последнего времени – сотрудничество со **Сколтех** (Сколковский институт науки и технологий).

Московский офис традиционно уделяет большое внимание локальной специфике, **учету требований местных заказчиков**. Виктор Беспалов подчеркнул, что в ходе реализации на площадках заказчиков пилотных проектов рождаются новые требования к функциональности систем, которые *Siemens* как вендор должен учитывать в будущих релизах.



Цзи Фогёр, старший вице-президент направления Системы технологической подготовки производства

У российской команды налажено тесное и непрерывное сотрудничество с разработчиками CAD-системы NX. В основном, новые требования выдвигают производители авиационной техники. Отдельной благодарности за эту работу были со сцены удостоены специалисты “ОКБ Сухого”. Многие из подготовленного списка требований и пожеланий уже реализовано в *NX 12*. Небольшая работа осталась и для *NX 13* – и, как считает г-н Беспалов, задача по удовлетворению специфических требований российских разработчиков самолетных конструкций будет выполнена на 100%. Но сотрудничество с разработчиками *Siemens* не ограничивается областью CAD. Много совместной работы ведется в сфере технологической подготовки производства, проектирования изде-

лий из композиционных материалов, где требуется углубить интеграцию *Fibersim* и *Teamcenter*.

Siemens PLM Software во всём мире работает по отраслевому принципу. Команда Виктора Беспалова тоже предлагает российским заказчикам не базовые продукты, а отраслевые решения, ориентированные на конкретные потребности предприятия. Как всегда, в России и здесь есть своя специфика, связанная с культурой организации процессов разработки изделия и ТПП. Этот опыт команда Беспалова не только накапливает – он уже нашел воплощение в **ПСР (прототип стандартного решения)**. Фактически, это преднастроенное решение на базе продуктов *Siemens*, которое продвигается по отраслевому принципу. Благодаря библиотекам стандартных элементов, шаблонам форм документов, стандартному

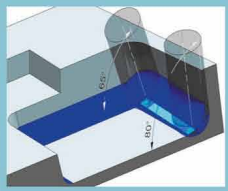
Работа по требованиям российских заказчиков

SIEMENS
Ingenuity for Life

NX CAD

NX для Авиационных конструкций

Расширение функциональных возможностей на базе требований ОКБ Сухого и Кронштадт



NX CAM

Развитие интеграции ЧПУ Sinumerik и NX CAM

Углубление интеграции реального и виртуального миров



FIBERSIM

Интеграция NX-Fibersim, старт интеграции TC-Fibersim

Улучшение интеграции и повышение производительности для Авиационных программ



TEAMCENTER

Локализация Product Cost Management и Rulestream

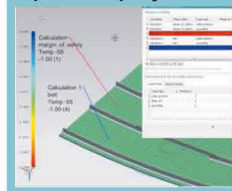
Адаптация к Российским методикам



SIMCENTER

Развитие средств CAE для Авиационных конструкций

Ускорение моделирования крепежа
Специализированные инструменты обработки результатов



Unrestricted © Siemens AG 2018

workflow, принятому в КБ, внедрение у заказчика существенно ускоряется.

Как уже было отмечено, мало иметь передовые технологии – их нужно быстро внедрить, чтобы заказчик мог быстрее вернуть сделанные инвестиции. В сервисной команде российского офиса **Siemens PLM Software** работает более 60-ти человек, которые реализуют примерно 40 проектов в год, проводя в совокупности 3000 дней на площадках заказчиков. Специализация позволяет им добиваться результата и обеспечивать максимальную отдачу от внедрения решений **Siemens** в конкретных областях и сферах.

По территории Россия – огромная страна, поэтому требующая особого подхода работа с партнерской сетью также необходима и важна для развития бизнеса **Siemens PLM Software**. В идеале в составе команд партнеров должны быть специалисты, которые помогают внедрить решения самым лучшим образом. Во всём мире компания **Siemens PLM Software** анонсировала партнерскую программу **SMART Expert**, которая сейчас реализуется и в России. Эта программа позволяет 35-ти российским партнерам специализироваться в тех областях, в которых они могут помочь заказчикам добиться наилучших результатов, обеспечить дополнительную пользу. На текущий момент статус **SMART Expert** в России получили такие опытные партнеры **Siemens PLM Software**, как ЛАНИТ, “Борлас”, “НС Лабс”, “Аванс инжиниринг”, “Нанософт”, “АйтиКонсалт”, **ITS**, **Ideal PLM**.

Г-н Беспалов приоткрыл также завесу над “кухней” **Siemens**, поделившись с аудиторией результатами внутреннего ежегодного глобального опроса пользователей компании – **VOCAM** (*Voice of Customer*). Такой опрос проводится и среди российских пользователей. Как свидетельствует статистика, **весь период с 2013 по 2017 гг., несмотря на политические и экономические перипетии и программу по импортозамещению ПО, подавляющее большинство заказчиков из России и СНГ сообщало о своих планах увеличить использование продуктов и услуг Siemens PLM Software**. В 2017 году этот показатель достиг высокой отметки в 67.1%.



Боб Хобрук, старший вице-президент направления Решения для разработки продуктов

Главными спикерами со стороны заказчиков на пленарной сессии были ФГУП “НАМИ” с напущенным проектом “Кортеж” и АО “Волгабурмаш”. На второй день форума, в ходе 60-ти специализированных сессий выступали ведущие сотрудники и партнеры **Siemens**, а также представители многих известных организаций: Сколтех, “Казанское моторостроительное производственное объединение”, РКК “Энергия”, КАМАЗ, “Азимут”, “НПО Энергомаш им. Академика В.П. Глушко”, “ОДК-Сатурн” и другие.

Поскольку форум **PLM Connection** в России проводится один раз в два года, рекомендуем всем заинтересованным лицам не упускать возможности почерпнуть информацию из первых рук, равно как и сравнить свои успехи в отношении **PLM** и дигитализации своего предприятия с достижениями передовых российских производственных компаний.

Мы благодарны г-ну Джонсу и Виктору Беспалову за то, что во время столь насыщенного мероприятия они сочли необходимым выделить время для беседы с Observer’ом. Соответствующий материал будет опубликован в ближайшем номере журнала. ☺



Живое общение вендора, партнеров и пользователей на выставке “Цифровое производство”