



**V Форум ИТОПК-2016**  
17–20 мая, Челябинск



# ИТ-траектория оборонной отрасли.

## Версия 2.0.1.6

В мае в Челябинске состоялся V Форум «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса – 2016» (Форум ИТОПК-2016). Мероприятие, получившее статус международного, было организовано Издательским домом «КОННЕКТ» при поддержке коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации, Госкорпорации «Росатом» и правительства Челябинской области. Почти 1300 представителей из 32 российских регионов приехали в столицу Южного Урала, которая вслед за Москвой, Ватутинками, Саровом, Иннополисом приняла эстафету хозяйки проведения форума. Делегатами ИТОПК-2016 стали специалисты 312 предприятий, организаций оборонно-промышленного комплекса и более 40 компаний-разработчиков. За пять лет, по мере увеличения количества участников и партнеров мероприятия, отраслевая конференция переросла в авторитетный международный форум, ставший точкой притяжения экспертов в сфере промышленного производства и национальной обороны.

### От конференции к форуму

Реформы в сфере ОПК, курс на создание конкурентоспособных отечественных ИТ-продуктов, сложность задач, с которыми сталкиваются специалисты, год от года повышали интерес к мероприятию. Отличиями V Форума ИТОПК-2016 стали насыщенная тематическая программа, дополнительные секции, совещания и экспертные слушания, а также уровень дискуссий

и атмосфера, царившая на протяжении трех дней в конференц-залах, где выступали с докладами и дискутировали представители профессионального сообщества.

Программа мероприятия включала в себя 14 тематических секций, совещание в правительстве Челябинской области, заседание Общественного совета Фонда перспективного развития, а также экспертные слушания по вопросу создания Центра цифрового моделирования изделий

специальной и космической техники, испытательных полигонов виртуальной реальности.

За пару часов до начала форума в Челябинске открылась выставочная экспозиция, на которой ведущие компании ИТ-отрасли и партнеры мероприятия представили свои продукты, решения, оборудование и проекты. Экспозиция привлекла большое внимание участников и гостей форума. По мнению экспертов, представленные решения и продукты внушают оптимизм – российская





**Руслан ГАТТАРОВ,**  
заместитель губернатора Челябинской области

ИТ-отрасль делает первые шаги к обретению технологической независимости.

В первый день работы форума состоялась церемония подписания трехстороннего соглашения о стратегическом партнерстве между Министерством информационных технологий и связи Челябинской области, компанией «НПО РусБИТех» и ИТ-парком г. Челябинска. Сотрудничество предусматривает поддержку отечественных ИТ-разработок, содействие региональным организациям, учреждениям и предприятиям в реализации политики замещения импортного ПО и формирование имиджа Челябинской области как передового региона по реализации доктрины информационной безопасности страны.

Еще одно соглашение было подписано между Ассоциацией предприятий ОПК Челябинской области и Южно-Уральским государственным университетом. Предприятия оборонного комплекса заинтересованы в подготовке инженеров, владеющих новыми технологиями и отечественным программным обеспечением.

Тематические планы пленарных и секционных заседаний форума отражали основные направления разработки отечественных



**Олег БОЧКАРЕВ,**  
заместитель председателя коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации

программно-аппаратных решений, поиска оптимальных способов внедрения лучших практик и методик организации производства. Дискуссии в дни проведения мероприятия позволили обсудить разные точки зрения и зафиксировать их в текстах резолюций.

В приветствии, направленном в адрес участников V Форума ИТОПК-2016 заместителем **Председателя Правительства РФ Дмитрием Рогозиным**, отмечается, что за последние несколько лет предприятия оборонной отрасли сделали большой шаг вперед, несмотря на ряд вызовов, с которыми столкнулся ОПК в процессе производственной и технологической модернизации, обновления инфраструктуры и создания цифровых производств. Все это закладывает фундамент развития на перспективу. Дискуссии в рамках форума позволяют определить перспективные направления поступательного развития ОПК и оценить потенциал отечественных разработок, чтобы продуктивно использовать имеющиеся ресурсы на прорывных направлениях, обеспечить управление качеством выпускаемых изделий, повышение эффективности на каждом этапе организации производственного процесса.



**Николай МУРАШЕВ,**  
заместитель начальника Центра ФСБ России

## На пути к технологической независимости

По традиции форум открылся пленарным заседанием, которое провел **главный редактор журнала «Национальная оборона» Игорь Коротченко**.

От имени губернатора и правительства региона участников мероприятия приветствовал **заместитель губернатора Челябинской области Руслан Гаттаров**. Почти 70 заводов, расположенных на территории региона, задействованы в системе ОПК, их доля в структуре валового регионального продукта составляет 15%. На северо-западе области в Снежинске и Озерске находятся уникальные центры атомной промышленности, на западе – центры ракетостроения и космической техники. В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Челябинской области до 2020 г. особое внимание уделяется развитию предприятий пятого и шестого технологических укладов. Успешное решение поставленных задач во многом зависит от использования ИТ-инструментов в производственных и управленческих процессах. В Челябинской области построен ИТ-парк, совместно с корпорацией



**Алексей СОКОЛОВ,**  
заместитель министра связи и  
массовых коммуникаций Российской  
Федерации

«Росатом» введен в строй Консорциум по внедрению разработки «Цифровое предприятие» на предприятиях ОПК, сформирована команда менеджеров, способных организовать такую работу, сообщил Руслан Гаттаров.



**Сергей РОГОВ,**  
директор департамента  
информационных технологий,  
Госкорпорация «РОСКОСМОС»

Появление отечественных конкурентоспособных ИТ-решений, представленных в рамках форума, отметил **заместитель председателя коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации Олег Бочкарев.** При



**Сергей ВЛАСОВ,**  
директор департамента развития  
научно-производственной базы ЯОК,  
ГК «Росатом»

этом он обратил внимание на необходимость повышения эффективности производства, внедрения современных методик, таких как бережливое производство, управление показателями, концепция «Шесть сигм», которыми должны



Подписание трехстороннего соглашения о стратегическом партнерстве между Министерством информационных технологий и связи Челябинской области, компанией «НПО РусБИТех» и ИТ-парком г. Челябинска



**Илья МАССУХ,**  
президент Фонда информационной демократии

сопровождаться процессы автоматизации. Еще одна инициатива, прозвучавшая в его выступлении, – создание виртуальных предприятий, на базе которых можно оперативно обеспечивать выпуск разнообразной продукции в соответствии с меняющимися потребностями рынками. Сегодня объем производства продукции гражданского назначения на предприятиях ОПК составляет 45%, а в перспективе он должен увеличиться до 50%.

По мере развития ИТ все больше внимания следует уделять вопросам информационной безопасности, заметил в своем выступлении **заместитель начальника Центра ФСБ России Николай Мурашев**. К важным аспектам обеспечения ИБ относится создание отечественной элементной базы, входящей в состав телекоммуникационного оборудования. По требованию ФСБ России сертифицировано более 30 типов телеком-оборудования, а нужно примерно 70, потому сложившуюся ситуацию в этой сфере нельзя признать удовлетворительной. Многочисленные угрозы в ИТ-сфере диктуют необходимость применения отечественного доверенного оборудования. В докладе шла речь о выделении ключевых типов компонентов и формировании на их основе программы



**Сергей ГАРБУК,**  
заместитель генерального директора, Фонд перспективных исследований

прорывных исследований и разработок для обеспечения комплекса мер по стимулированию замещения импортного телекомоборудования, а также о необходимости мониторинга закупок подобного оборудования госорганизациями.

О системном влиянии ИТ-технологий на все отрасли говорил в своем выступлении **заместитель министра связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Алексей Соколов**. В частности, прогнозируется, что к 2025 г. технологии Интернета



**Алексей НЕСТЕРОВ,**  
директор по ERP-решениям, фирмы «1С»

вещей будут внедрены более чем на половине предприятий. В оборонной сфере ИТ – один из основных факторов технологической независимости страны и повышения конкурентоспособности продукции на мировых рынках. По итогам 2015 г. объем российского ИТ-рынка достиг 740 млрд руб., в отрасли занято свыше 420 тыс. работников. Доля импортного ПО превышает 75%, однако в минувшем году количество контрактов на покупку отечественных программных продуктов удвоилось. На середину



Подписание соглашения между Ассоциацией предприятий ОПК Челябинской области и Южно-Уральским государственным университетом



**Дмитрий МОГИЛЕНСКИХ,**  
помощник директора ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина»

мая в реестре российских программ для ЭВМ и баз данных было представлено более 800 продуктов от 211 компаний, еще 1700 заявок находилось на рассмотрении. В каждом классе ПО представлено не менее пяти отечественных продуктов. В стадии подготовки директива о преимущественной закупке компаниями с участием ПО из реестра, а также об использовании таких продуктов при создании корпоративных информационных систем. Минкомсвязи подготовлен план создания и развития инфраструктурного ПО, функционирующего на отечественных процессорных платформах.

На проблемах замещения импортного ПО и роли ИКТ в обеспечении технологического суверенитета заострил внимание участников форума **президент Фонда информационной демократии Илья Массух**. В сегментах сетевого и телекомоборудования доля импортных решений достигает 88–90%. Дают о себе знать отставание компонентной базы, слабая координация программы замещения импорта. Одна из проблем состоит в том, что при наличии отечественных аналогов основную долю в структуре потребления ИТ-продуктов органами госвласти составляет прикладное ПО иностранного производства. По мнению докладчика, нужно поощрять



**Александр КОНДАКОВ,**  
генеральный директор ООО «Ланит-Урал»

выбор ИТ-директорами отечественных решений, что даст возможность перенаправить денежные потоки.

**Директор департамента развития научно-производственной базы ЯОК ГК «Росатом» Сергей Власов** сообщил, что в госкорпорации завершён проект создания по периметру ядерного комплекса системы «ТИС ЯОК», работа над которой началась в 2009 г., когда стала очевидной необходимость разработки российских базовых технологий. Замещение импортных решений продолжается выборочно и точно. В первую очередь предприятия отказываются от компонентов, которые находятся под риском эмбарго.

Масштабное использование ИТ на всех стадиях жизненного цикла изделий содействует совершенствованию кооперационных связей между предприятиями, отметил **директор департамента информационных технологий Госкорпорации «РОСКОСМОС» Сергей Рогов**. Наиболее инвестиционно-затратными и трудоёмкими являются наземные экспериментальные разработки ракетно-космической техники. Снижению затрат на эти цели способствует использование методов имитационного математического моделирования и расчетных программных комплексов. В Роскосмосе реализуется проект «Цифровое моделирование». Большое внимание



**Юрий АНОШКО,**  
генеральный директор АО «НПО РусБИТех»

уделяется развитию инфраструктуры, повышению эффективности управления в сфере ИТ, созданию центров компетенций и подготовке специалистов с помощью методик дистанционного образования.

Со словами приветствия в рамках пленарного заседания перед участниками форума выступили также **директор по ERP-решениям фирмы «1С» Алексей Нестеров**, постоянный представитель РФЯЦ-ВНИИЭФ Консорциума «Цифровое предприятие» **Олег Кривошеев**, генеральный директор АО «НПО РусБИТех» **Юрий Аношко**, директор ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им. академика Е.И. Забабахина **Михаил Железнов**, генеральный директор ООО «Ланит-Урал» **Александр Кондаков**, заместитель генерального директора ООО «ДЕПО Электроникс» **Дмитрий Черкасов**, вице-президент Вольного экономического общества **Юрий Якутин**.

## Интеллект, инструменты и опыт управления

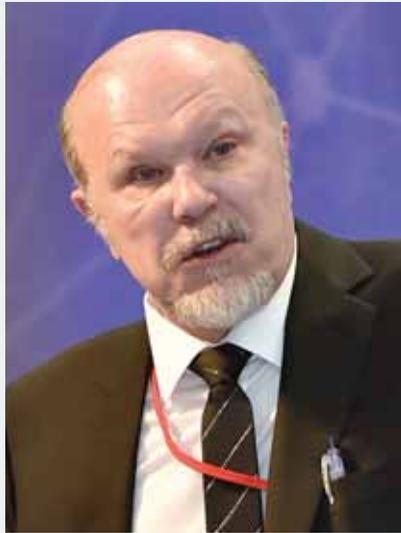
На состоявшейся в первый день форума **секции «Современные методы управления предприятием ОПК»** анализировались проблемы, успешное решение которых актуально не только для корпоративного, но и для государственного



**Дмитрий ЧЕРКАСОВ**,  
заместитель генерального директора,  
ООО «ДЕПО Электроникс»

уровня управления. По словам модератора заседания – **директора по программно-целевому планированию АО «Российские космические системы» Елены Асановой**, информационные технологии оказывают влияние на формирование рациональных и эффективных систем управления, на темпы структурных преобразований в смежных отраслях. При создании высокотехнологичной продукции важно уделять большое внимание проектному подходу как уникальному процессу, а внедрение систем управления актуально для всех уровней управления ОПК.

Внедрение современных методов проектного управления – одно из основных направлений совершенствования системы госуправления. В Минэкономразвития создается проектный офис, о чем напомнила **заместитель директора департамента информационных технологий и общественных связей Минпромторга России Светлана Доценко** в докладе, посвященном АИС проектного управления министерства. Работы по созданию системы, реализованной на базе сертифицированной ФСТЭК российской платформы и интегрированной в ИТ-инфраструктуру министерства, завершили в прошлом году. Сегодня в системе, к которой



**Юрий ЯКУТИН**,  
вице-президент *Вольного*  
*экономического общества*

подключено свыше двух сотен пользователей из отраслевых департаментов, размещено более 200 проектов. В ближайшее время список расширится за счет проектов в сфере импортозамещения. Среди перспективных направлений развития системы – интеграция с ИС федеральных органов власти и предприятий.

В докладе **ведущего научного сотрудника ФГУП «НИИСУ» Константина Фаллера** рассматривались типовые модели управления основной деятельностью в рамках вертикально-интегрированных организаций ОПК, а также алгоритм тиражирования моделей и подготовка к автоматизации. На основе типовых моделей можно оценить эффективность отдельных процессов, разработать и адаптировать инструменты мотивации.

К инструментам эффективного управления современным ОПК относится единая система управления нормативно-справочной информацией. Значение этой системы повышается по мере развития и укрупнения предприятий ОПК, когда количество данных и решений растет в геометрической прогрессии, отметил в своем докладе **генеральный директор компании «Юнидата» Сергей Кузнецов**. Создание единого пространства обмена данными группы предприятий позволяет не только

унифицировать потоки данных, но и обеспечить качество и достоверность информации. Особое внимание в докладе было уделено методологии аналитических сетей (МАС), в которой учитываются обратные связи между элементами. Указанный метод позволяет выработать решения, которые невозможно получить, используя строгие логические рассуждения. Преимущества этого метода реализованы компанией «Юнидата» в одноименной платформе.

Постоянный представитель РФЯЦ-ВНИИТФ Консорциума «Цифровое предприятие», **помощник директора РФЯЦ-ВНИИТФ Дмитрий Могиленских** рассказал о принципах перехода к цифровому предприятию в ядерно-оружейном комплексе страны. Ряд уже выполненных ИТ-проектов обеспечивает активное развитие не только в рамках ГК «Росатом», но и позволяет создавать консорциумы. В 2015 г. при поддержке правительства Челябинской области создан Консорциум «Цифровое предприятие. ТИС ОПК», в который наряду с двумя ИТ-компаниями – «ЛАНИТ-Урал» и ИТ-парк Челябинска – входят четыре предприятия ЯОК: «РФЯЦ-ВНИИТФ»



**Олег БОЧКАРЕВ** и **Руслан ГАТТАРОВ**  
у фрагмента челябинского метеорита



**Светлана ДОЦЕНКО,**  
Минпромторг России

из Снежинска Челябинской обл., «РФЯЦ-ВНИИЭФ» из Сарова Нижегородской обл., «ПО «МАЯК» из Озерска Челябинской обл. и ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова» из Нижнего Новгорода. Внедрение принципов процессного управления служит основой перехода к цифровому предприятию с учетом требований информационной безопасности. Большое внимание в докладе было уделено сквозной технологии 3D-проектирования (СТ3D), предусматривающей выбор контрольного примера в виде пилотного сквозного маршрута 3D-проектирования производства в контуре ДСП. По результатам программы создания ТИС ЯОК была выделена



**Елена АСАНОВА,**  
АО «Российские космические системы»

отечественная линейка продуктов компании АСКОН, которые модернизированы с учетом требований ЯОК. Заслуживает внимания опыт применения в ИС и электронных архивах предприятия отечественной СУБД «Линтер».

Подходы к управлению производством в условиях требований ГОЗ с использованием ИТ на примере ПО Alfa представил **заместитель начальника департамента корпоративных проектов ЗАО «Компания Информконтакт» Алексей Мартьянов.** При современной организации производственной деятельности и применении методов управления предприятием обеспечиваются сквозное планирование НИОКР,



**Юрий ТЕРТЫШНИК,**  
корпорация «Галактика»

технологической подготовки и изготовления изделий, прозрачность цепочек поставок в разрезе идентификатора государственного контракта, а также подетальный учет затрат, формирование плановой и фактической себестоимости конечных изделий.

По мнению экспертов, опытно-демонстрационный центр (ОДЦ) Консорциума «Цифровое предприятие» – уникальная площадка для кооперации с ИТ-подразделениями предприятий ОПК. Обосновал данное утверждение **начальник технического отдела Консорциума «Цифровое предприятие» Константин Зайков.** ОДЦ включает в себя центр обработки данных и конференц-зал. В перспективе





**Алексей МАРТЬЯНОВ,**  
ЗАО «Компания Информконтакт»

ОДЦ планируется оснастить системой видеоконференцсвязи, увеличить мощность серверного парка, развернуть системы АСУТП, телефонии, мониторинга инженерных систем ЦОД, расширить спектр импортнезависимого ПО для научного и инженерного моделирования.

Изменения, которых требует проектная и операционная деятельность в сфере ИТ, на примере ЦИКТ ПАО «КАМАЗ» проанализировал в своем выступлении **директор Центра информационных и коммуникационных технологий ПАО «КАМАЗ» Артем Головатый**. После реорганизации шести самостоятельных ИТ-подразделений в рамках КАМАЗа (когда



**Артем ГОЛОВАТЫЙ,**  
ПАО «КАМАЗ»

каждый завод и генеральная дирекция имели свои ИТ-системы и инфраструктуру, поддерживалась 7-уровневая функциональная иерархия) удалось формализовать предоставление ИТ-услуг, обеспечив их планирование, разработку, внедрение и сопровождение. Теперь перед ЦИКТ стоят новые цели, связанные с созданием виртуальных рабочих мест и АСУТП. По мнению руководителя ЦИКТ ПАО «КАМАЗ», для разработки отечественного специализированного ПО необходимо привлечь специалистов лидирующих предприятий. Предлагается создать Центр компетенции отраслевых лидеров, что позволит координировать процессы разработки



**Сергей КУЗНЕЦОВ,**  
ООО «Юнидата»

программно-аппаратных решений, обеспечить интеграцию модулей и систем, формировать экспертные заключения и разрабатывать методики тиражирования решений.

Примеры внедрений «1С:ERP» в ОПК и направления развития решений «1С» с учетом современных методов управления предприятиями отрасли представил **директор по ERP-решениям фирмы «1С» Алексей Нестеров**. Почти все отечественные корпорации и холдинги в той или иной степени работают на «1С», теперь это подтверждается результатами инвентаризации ИТ-систем. ПО на базе «1С:Предприятие 8» холдинги включают в стратегию развития систем управления. Опыт внедрения можно тиражировать. ERP-решениями фирмы пользуются более 400 предприятий ОПК. Среди направлений совершенствования платформы «1С:Предприятие 8» докладчик выделил, в частности, развитие кластера серверов (средства мониторинга, консолидация технологического журнала, механизм отслеживания целостности сетевых соединений), средств конфигурации, повышение производительности системы (основные изменения вошли в версии 8.3.7 и 8.3.8).

Построение эталонной модели бизнес-процессов стало темой выступления **главного специалиста**



отдела организационного развития АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» Юлии Иванцовой, которая представила достоинства и недостатки различных способов построения эталонной модели. В частности, речь шла о реинжиниринге бизнес-процессов, бенчмаркинге, концептуальном проектировании. Модель бизнес-процессов организации дает упрощенное представление о реальной системе и протекающих в ней процессах.

**Начальник группы процессного отдела службы информационных технологий и бизнес-процессов ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» Станислав Баканов** рассказал о процедуре внедрения системы управления процессами, что позволило оптимизировать и уменьшить длительность процессов. Например, для заключения договоров теперь требуется 23 дня, а не 67. Для закупочных процедур отводится не 90, а 47 дней, а для согласования приказов достаточно шести дней, а не 25, как ранее. По словам докладчика, методология описания комплексной процессной модели позволяет обеспечить бизнес-анализ по всем направлениям деятельности. В процессе разработки отраслевой типовой информационной системы ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

получил уникальные компетенции по бизнес-анализу процессов предприятий ОПК и использует их в консалтинговых проектах.

Основным подходам корпорации «Галактика» к реализации проектов на предприятиях ОПК посвятил свое выступление **руководитель дирекции предприятий ОПК корпорации «Галактика» Юрий Тertyшник**. Более половины прибыли корпорация направляет на создание новых продуктов для российских предприятий, холдингов и сетей кооперации. В рамках трансформации технологий управления, обеспечивающих переход от производства полного цикла к проектному процессно-ориентированному производству, обязательным условием является внедрение системы управления кооперацией. На основе перспективной технологии управления объемами продукции и сроки ее изготовления на каждом этапе определяются потребностями последующих этапов производства, синхронизированных со сроками отгрузки готовой продукции. Наряду с этим обеспечивается мгновенная реакция на любые изменения. Осуществить переход от одной модели управления к другой позволяет внедрение интегрированной системы планирования и управления



**Юрий РАТАЙ,**  
компания LM Soft

кооперационными процессами производства сложных комплексов ВВиСТ.

Вопросы управления стоимостью жизненного цикла сложных технических объектов и систем, к которым относятся, в частности, изделия, поставляемые в рамках гособоронзаказа, стали предметом выступления **руководителя направления индустриального консалтинга компании LM Soft Юрия Ратая**. Актуальность управления стоимостью ЖЦ обусловлена не только ограниченными финансовыми ресурсами на производство, но и потребностью заказчика выяснить, во что обойдется сопровождение изделия в дальнейшем. На основе конкретных примеров из области судостроения докладчик проанализировал значение комплексных ИС для эффективного финансового управления ЖЦ. Реализация в таких системах метода освоенного объема дает возможность сформировать плановый и фактический графики расходования средств и соотнести их с объемами выполняемых работ. Таким образом, приоритетным становится применение методов управления стоимостью, а не контроля, согласование единой постоянно обновляемой финансово-экономической модели как инструмента проектного управления, реализующего



Стенд Генерального партнера форума фирмы «1С»



**Яна СОКОЛОВА,**  
АО «НПЦ газотурбостроения «Салют»

принцип связанности различных направлений деятельности.

На принципе связанности построена также методология системы финансового управления, которую представила на заседании секции **президент ООО «Координационный центр «Система» Вера Радина**. В существующих финансовых отчетах не прослеживается взаимосвязь показателей баланса с формами отчетности. Данные прогнозного баланса невозможно соотнести с показателями различных видов планов. В предлагаемой системе реализован принцип единства финансового плана. Важным элементом является кодирование всех хозяйственных операций. Докладчик привела расчет плана по материальным затратам на производство продукции, представила фрагмент детализации укрупненных кодов показателей. Применение кодов классификации по каждому шагу бизнес-процессов позволило создать многофункциональную экономико-математическую модель финансово-хозяйственной деятельности организации в единой информационной системе.

Модератором одной из важнейших секций ИТОПК-2016 – «Системы управления предприятием ОПК» – выступил **постоянный представитель РФЯЦ-ВНИИЭФ Консорциума «Цифровое**



**Юрий АНТИПОВ,**  
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

**предприятие», заместитель директора по информационным технологиям и бизнес-процессам Олег Кривошеев**. На заседании обсуждались вопросы повышения эффективности производственных процессов, что невозможно обеспечить без применения современных подходов к организации деятельности предприятия с использованием специализированного программного обеспечения. Зачастую предприятия ОПК вкладывают значительные средства в новое высокотехнологичное оборудование,



**Артем ВОЖАКОВ,**  
ПАО «Мотовилихинские заводы»

но без реорганизации системы управления производством не достигают требуемого эффекта.

Особенность предприятий ОПК – полный цикл разработки и производства изделий в рамках одного холдинга. В результате одни предприятия занимаются научной разработкой изделий, другие – созданием и исследованием опытных образцов, третьи обрабатывают и совершенствуют массовое производство готовой продукции, а четвертые осуществляют послепродажное обслуживание и ремонт. При этом предприятия,



Экспозиция Консорциума «Цифровое предприятие»

как правило, связаны в холдинговую структуру, которая позволяет выполнять все указанное в единой информационной системе. Или, как минимум, системы управления различными предприятиями холдинга должны легко интегрироваться между собой.

Из этих особенностей вытекают и потребности российского ОПК. Основой для интеграции являются системы обмена нормативно-справочной информацией (НСИ), или по-английски Master Data Management (MDM). Эти системы позволяют связать между собой информационные сущности из разных информационных систем и управлять ими для создания единого представления об изделии. Для ОПК также важно соблюдение всех законодательных требований, потому в подобных системах важна не только справочная часть, но и нормативная. В частности, **начальник отдела по ведению НСИ УГТ АО «НПЦ газотурбостроения «Салют» Яна Соколова** поделилась опытом развертывания централизованной системы управления НСИ на своем предприятии. Для внедрения MDM было создано отдельное подразделение – центр компетенции, который и интегрировал систему Semantic MDM на всех предприятиях, подконтрольных НПЦ «Салют».



На стенде компании «АйТи БАСТИОН»

Впрочем, российские продукты этого класса также были представлены на форуме. Так, **руководитель отдела исследований и разработки компании LM Soft Алексей Жданов** рассказал о продукте этого класса собственной разработки. Решение LM Soft MDM построено на базе российской платформы «1С:Предприятие» и интегрировано с информационной сетью «Техэксперт», которая и предоставляет доступ к нормативным документам. О возможностях указанной сети рассказал на форуме

директор по корпоративным проектам компании «Кодекс», **заместитель руководителя Информационной сети «Техэксперт» Станислав Порошин**. Следует отметить, что в портфеле фирмы «1С» есть продукт под названием «1С:MDM», который имеет необходимый функционал для организации обмена НСИ на любом предприятии.

Основным связующим звеном всего предприятия обычно называют системы ERP, хотя планирование и управление производством – это только часть функций, причем для предприятий ОПК не самая сложная. Все докладчики отмечали необходимость разработки гибкой системы управления, которая могла бы быстро адаптироваться под постоянные изменения производственных процессов. О такой системе подробно рассказал **руководитель подразделения «Решения для промышленности» фирмы «1С» Алексей Кислов**. Компания разработала собственную платформу и партнерскую экосистему для создания сложных корпоративных приложений, в том числе и для холдинговых структур ОПК. С помощью приложений «1С» и партнеров можно эффективно планировать производство, оперативно отслеживать ход процессов, прогнозировать



Стенд компании Yadro

отклонения от графика производства в случае внеплановых ситуаций.

Возможности платформы «1С:Управление предприятием 2.0» на примере своего производства показал **руководитель центра информационных технологий «Волгоградской машиностроительной компании «ВГТЗ» Максим Мещеряков**. Компания, входящая в концерн «Тракторные заводы», развернула целый комплекс продуктов компании «1С»: для управления предприятием используется продукт «1С:УПП», для управления жизненным циклом изделий и организации инженерных данных – «1С:PDM», для организации и планирования производства – «1С:ERP» и «1С:MES», а для технического обслуживания и ремонта оборудования – «1С:ТОиР». Причем компания «1С» реализовала в своих продуктах поддержку требований № 275-ФЗ «О Государственном оборонном заказе»,

что немало важно для предприятий ОПК. О своем опыте внедрения «1С:ERP» также рассказал **директор по информационным технологиям ПАО «Мотовилихинские заводы» Артем Вожаков**.

Надо отметить, что на секции было много выступлений руководителей ИТ-подразделений крупнейших предприятий ОПК – Консорциума «Цифровое производство», концерна «Алмаз-Антей», которые самостоятельно разрабатывают решения для автоматизации собственных производственных предприятий. В частности, **начальник научно-исследовательской группы службы информационных технологий и бизнес-процессов ФГУП «РЯЦ-ВНИИЭФ» Юрий Антипов** рассказал о создании концерном системы управления предприятием на базе открытой платформы Java и базы данных PostgreSQL, которые являются основной для ERP-продукта

компании под названием Alfa. Для решения прикладных задач компанией были использованы следующие проекты с открытыми кодами: система бизнес-анализа Pentaho BI, порталные сервисы Liferay Portal, система документооборота Alfresco, интеграционная платформа Mule ESB. Собрав все эти сервисы на единой платформе, удалось в короткие сроки разработать собственную систему управления промышленным предприятием, которая становится типовой для предприятий «Росатома».

Предприятия концерна «Алмаз-Антей» поступают по-другому. Они разработали собственную платформу для создания бизнес-приложений ВИПРОС. О ее использовании для создания системы управления ресурсами рассказал **начальник отдела систем планирования и управления ООО «Алмаз-Антей управленческое консультирование» Виталий Палаш**. Собственно,



Стенд компании «ДЕПО Компьютерс»

модуль, занимающийся управлением ресурсов, является частью более общего решения «ВИП Производство», которое и базируется на платформе ВИПРОС. Кроме того, о своих системах управления предприятием рассказали на форуме представители АО «Объединенная Судостроительная Корпорация» и АО «ЦС «Звездочка», которые не раскрывали подробности того, какое именно программное обеспечение они использовали для автоматизации предприятия, но сконцентрировались на особенностях его использования.

В целом можно отметить, что российские предприятия ОПК понимают, зачем нужно использовать системы управления предприятием, как с их помощью можно оптимизировать бизнес-процессы разработки, производства и технического сопровождения сложных изделий. При этом российские производители разработали несколько платформ для создания сложных программных комплексов управления предприятием и имеют необходимый опыт внедрения прикладных систем на их основе. Дальнейшее развитие, скорее всего, будет проходить в русле совершенствования функций, удобства использования и качества внедрения российской продукции.



**Валерий БОРДЮЖЕ,**  
Координационный совет «ИТ в ОПК»

## Замещение импорта — естественный процесс

Секция форума, посвященная проблемам импортозамещения, стала самой обширной. В течение двух дней работы было заслушано в общей сложности 27 докладов. В качестве модератора мероприятия выступил **председатель Координационного совета «Информационные технологии в оборонно-промышленном комплексе» Валерий Бордюже.** Он сразу призвал докладчиков не превращать свои выступления



**Иван ИЗРАЙЛЕВ,**  
Консорциум «Цифровое предприятие»

в «самоотчеты о проделанной работе», а сосредоточиться на ключевых проблемах, которые находятся в повестке дня российских предприятий ОПК.

Первым на секции выступил **председатель Совета представителей Консорциума «Цифровое предприятие» Иван Израйлев.** В своем докладе он рассказал о Консорциуме «Цифровое предприятие» — уникальной модели управления ресурсами для эффективной конкуренции с западными производителями ИТ-решений. Новая система управления полным жизненным циклом предприятия (СУПЖЦ) включает в себя 24 программных продукта, в результате чего «Цифровое предприятие» по широте охвата задач и функциональности претендует сейчас на лидирующие позиции в мире. Иван Израйлев также обратил внимание на следующую особенность ОПК — так называемое автаркное производство, не имеющее аналогов в мире. У западных разработчиков и консультантов практически отсутствуют необходимые компетенции в этой области.

Выступление **директора по ERP-решениям фирмы «1С» Алексея Нестерова** было посвящено практике выбора и внедрения отечественных ERP-систем вместо зарубежных. Он привел



Стенд компании «Информконтакт»



**Константин ТАТАРЕНКОВ,**  
АО «Уралтрансмаш»

уникальную статистику, собранную на базе 163 случаев выбора ERP-решений «1С», а не зарубежных систем. Основными причинами отказа от зарубежного ПО, о которых сообщили пользователи и партнеры «1С», стали следующие:

- высокая стоимость (лицензий, внедрения, владения) – 106 случаев;
- мало специалистов, небольшая партнерская сеть, сложности в сопровождении – 25;
- длительный срок внедрения – 19;
- необходимость выполнять программу импортозамещения – 1.

Далее участникам форума была представлена не менее интересная статистика по данным 23 случаев миграции с зарубежных «тяжелых» систем ERP на ERP-решения «1С». Итак, аргументы в пользу миграции с зарубежной ERP-системы на отечественное решение, о которых сообщили пользователи и партнеры, выглядят следующим образом:

- высокая стоимость (лицензий, внедрения, владения) – 11 случаев;
- несоответствие функционала отраслевой специфике, потребностям – 10;
- необходимость создания единого информационного пространства – 8;



**Олег КРИВОШЕЕВ,**  
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

• необходимость выполнять программу импортозамещения – 1.  
Что же касается лозунга «импортозамещение», то практика последних лет показывает, что наши предприятия чаще всего без указаний сверху, без субсидирования и поддержки, по своему собственному выбору отказываются от зарубежных ERP-систем в пользу наших.

**Начальник управления ИТ АО «ОДК-СТАР» Рашид Забаров** рассказал участникам форума о практике построения информационной системы предприятия переходного периода. Он отметил, что импортозамещение – это длительный процесс, требующий анализа, тщательной подготовки и соблюдения принципов целесообразности замены тех или иных программных комплексов. В области АСУП, НСИ, СЭДП, бухгалтерии или управления кадрами наши программные комплексы более конкурентоспособны и позволяют оперативно адаптироваться под требования законодательства (в частности, № 275-ФЗ). Другой вопрос – область САПР. Здесь требуется мощная государственная программа для создания программного комплекса.

Об автоматизации процессов планирования и учета на производстве участникам форума рассказал **директор**



**Дмитрий ШЕВЦОВ,**  
ФСТЭК России

**по информационным технологиям и связи, АО «Уралтрансмаш» Константин Татаренков.** Система «Галактика ERP» (375 пользователей) обеспечила складскую логистику, управление персоналом, расчеты с контрагентами, бухгалтерский учет, налоговый учет, управленческий учет, БДР и БДДС. Система «Галактика АММ» (183 пользователя) была развернута для планирования и учета в производстве, а также для сбора прямых затрат на производство.

В своем докладе **vice-президент по информационным технологиям ООО «Координационный центр «Система» Андрей Шалин** представил весьма оригинальное решение проблемы импортозамещения – новую технологическую платформу системы финансового управления на основе программных продуктов с открытым исходным кодом (open source). Особо отметим вывод, к которому пришли специалисты ООО «Координационный центр «Система»: создание своей системы на продуктах с открытым исходным кодом (Linux, FreeBSD, OpenJDK, PostgreSQL, Apache Tomcat, MyBatis, eclipse) – это гораздо лучший вариант, чем закупка отечественного ПО, поскольку российский производитель может уйти с рынка



**Виктория ШЕЛЕПОВА,**  
«РТ-Информ»

и оставить предприятие без сервисной поддержки.

О развитии прикладного программного обеспечения суперЭВМ для решения задач геоэкологии и нефтедобычи, а также перспективах сотрудничества с АО «Росгеология» участникам конференции рассказал **старший научный сотрудник ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» Игорь Горев**. Центральной темой его выступления стал проект «Геоплатформа» по импортозамещению ПО для поиска и геологоразведки углеводородов. Как отметил докладчик, на российском рынке ПО для геологоразведки более 90% занимают продукты западных компаний, что создает определенные риски для отечественных производителей. Идея создания полноценной российской программной платформы заключается в том, чтобы не начинать создание сложного комплексного ПО с нуля, а заняться включением уже существующих (не уступающих по качеству зарубежным разработкам) наработок в единый контур, заполнить имеющиеся пробелы за счет собственных разработок.

**Генеральный директор АО «НПО РусБИТех» Юрий Аношко** представил доклад о проблемах импортозамещения в сфере информационных технологий и предлагаемых подходах



**Сергей КОЧЕПАСОВ,**  
«ДЕПО Компьютерс»

по их решению на основе опыта внедрения операционных систем Astra Linux. Он выделил три первоочередные задачи, которые необходимо сегодня решать нашим разработчикам. Первая – обеспечение требуемой заказчиками функциональности; вторая – обеспечение необходимых компетенций; третья – обеспечение ведомственных требований. Собственно говоря, разработка Astra Linux Special Edition стала ответом на эти три вызова времени. Astra Linux является единственной сегодня операционной системой, имеющей все три сертификата: ФСБ, ФСТЭК и Минобороны.

Первый день работы секции «Импортозамещение» завершил краткий доклад **ответственного секретаря комитета по ИКТ Лиги содействия оборонным предприятиям Александра Петрова**, в котором он подвел итоги работы ЛСОП в 2015 г. Комитет провел пять совещаний по самым актуальным на сегодня вопросам: информационная безопасность; управление качеством; управление производством; российские СУБД и ОС; трансляция и валидация 3D-моделей.

**Заместитель директора департамента ИТ Госкорпорации «РОСКОСМОС» Денис Микушин** рассказал о моделях импорто-независимости, действующих



**Георгий ЦАРЕВ,**  
Huawei Enterprise Business Group

в Китае, США и Евросоюзе. Опираясь на опыт перечисленных стран и сообществ, Денис Микушин сделал вывод о том, что невозможно произвести импортозамещение одновременно – это длительный и чрезвычайно сложный процесс, который необходимо осуществлять последовательно, выбирая приоритетные направления работы – ОС и СУБД.

**Директор департамента продукции «ДЕПО Компьютерс» Сергей Кочепасов** представил перспективные модели серверов российской разработки, включая серверы общего назначения DEPO Storm на базе российских процессоров «Эльбрус». Базовой операционной системой является «Эльбрус» – она построена на основе ядра Linux и поддерживает множество приложений с открытым исходным кодом. К сожалению, в России пока отсутствуют производственные мощности, которые могли бы позволить нам собирать отечественные процессоры, поэтому «Эльбрус» выпускаются на заводах в Тайване, т. е. государстве – ближайшем союзнике США.

По понятным причинам на форуме «ИТОПК-2016» практически не было представителей зарубежных компаний – исключение было сделано для нескольких китайских вендоров. **Заместитель**



**Денис МИКУШИН,**  
Госкорпорация «Роскосмос»

**директора по работе со стратегическими заказчиками Huawei Enterprise Business Group Георгий Царев** выступил с докладом, в котором, в частности, рассказал об истории появления компании в России в 1997 г. и схеме работы: Huawei осуществляет продажи оборудования исключительно через своих российских партнеров. Георгий Царев даже пошутил, что импортозамещение в России началось с «западозамещения» – с вытеснения Cisco, IBM и HP продукцией Huawei. Российские ИТ-директоры с удивлением обнаружили, что оборудование Huawei ничем не хуже по качеству, а по цене гораздо привлекательней продукции признанных западных вендоров.

Затем последовала вторая фаза импортозамещения, когда встал вопрос о локализации производства. Huawei сейчас активно работает в этом направлении с «Объединенной приборостроительной корпорацией» (ОПК), созданной в марте 2014 г. в составе Госкорпорации «Ростех». Так, в частности, Huawei уже наладила в России производство сетевого оборудования и выпуск серверов, на подходе – реализация выпуска систем хранения данных и телефонных станций.

В 2015 г. Huawei проводила в Сарове тестирование



**Алексей ХАЙРУЛЛИН,**  
ОСП «Уральское»

российской операционной системы Astra Linux на своих серверах, системах хранения данных и тонких клиентах – этот опыт показал, что отечественное ПО не только может работать на оборудовании Huawei, но вполне реально создание больших комплексов уровня предприятия.

**Заместитель директора ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» по ИТ и бизнес-процессам Олег Кривошеев** в своем докладе проанализировал основные проблемы импортозамещения. Зарубежные компании сейчас в состоянии

предложить единую линейку ПО для покрытия всех этапов создания модели, и у них имеется сертификация любого уровня, в то время как российские разработчики ПО предлагают предприятиям ОПК «поскутное одеяло», к тому же без соответствующей сертификации. Осознав масштаб проблемы, руководители ИТ-отрасли России стали больше говорить не о «глобальном импортозамещении», а о замене ПО в критически важных для ОПК областях: в первую очередь необходимо импортозамещение ОС и СУБД. Олег Кривошеев также указал на то, что «автоматизация бардака» сама по себе не может принести пользы предприятиям ОПК – им необходимо сначала заняться перестройкой всех производственных процессов. Представитель «РФЯЦ-ВНИИЭФ» весьма критически отозвался о Реестре отечественного ПО, отметив, что 80% программ, вошедших в этот список, работают исключительно в среде Windows и могут взаимодействовать только с зарубежными СУБД – Oracle и MS SQL. При этом не следует забывать, что через два-три года весь западный софт – и ОС, и приложения – уйдет в облака, и тогда ОПК России столкнется с новыми проблемами в сфере безопасности.



На стенде «ГРЦ Макеева»



Стенд компании «Галактика»

О создаваемых механизмах импортозамещения информационных технологий в оборонно-промышленном комплексе России участницам форума рассказала **первый заместитель председателя Комитета РСПП Нина Кварцхелия**. Центральной темой ее выступления стал проект «Концепции создания, развития и использования ИТ в ОПК РФ на период до 2020 г.» (задачи, системотехнические решения, меры господдержки). Представитель РСПП также заявила о том, что Минпромторг, возможно, будет поддерживать лишь те отечественные программные продукты, которые не только зарегистрированы в Реестре отечественного ПО Минсвязи, но также отвечают ряду дополнительных требований по стандартизации, в особенности это касается продуктов класса СУПЖЦ.

**Генеральный директор ЗАО «Топ Системы» Сергей Кураксин** выступил с докладом, в котором подробно изложил особенности российского программного комплекса T-FLEX PLM для предприятий ОПК. Он также представил перспективы развития российского ИПО, уделив особое внимание проекту «Российское геометрическое 3D-ядро RGK». В то же время Сергей Кураксин с сожалением признал, что в области

«тяжелых» PLM-систем Россия находится в 100%-ной зависимости от западных разработчиков ПО. Поэтому главной задачей сегодня является создание нашей PLM-системы тяжелого класса.

На V форуме «ИТОПК-2016» помимо представителей китайских компаний, которые были упомянуты выше, с интересными докладами выступили разработчики ПО из Республики Беларусь. **Руководитель проектов ОДО «Интермех» Антон Потапович** рассказал об отечественной системе управления жизненным циклом изделия для наших предприятий ОПК. Он также отметил, что уже сегодня на российских предприятиях активно используется белорусское ПО АСУ КТПП «Интермех»: на АО «Атомэнергомаш» – более 700 лицензий; на предприятиях ОАО «ТВЭЛ» – более 600 лицензий.

Опыт создания отечественного ПО для расчета высокофорсированных двигателей специального назначения поделился **заведующий кафедрой Автомобильного транспорта и сервиса автомобилей ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) Юрий Рождественский**. В качестве примеров выполненных работ он назвал комплекс расчетов по двигателю 12ТВ373С, шифр «Армата-ОД», 2012–2013 гг., а также

исследование и разработку технических решений для производства энергоэффективных форсированных дизелей размерности 15/16 и мощностью не менее 35 кВт/л для наземных транспортных машин (ФЦП Министерства образования и науки РФ, 2014–2016).

**Директор ООО «Твинс технологии» Сергей Чуранов** рассказал о системе мониторинга работы промышленного оборудования и производственного персонала на предприятии класса MDC (Manufacturing Data Collection). Российская АИС «Диспетчер», разработанная в Смоленске, позволила организовать постоянный контроль электропотребления каждой единицы оборудования за счет установки на станках терминалов с функцией измерения потребляемой мощности и предоставить пользователю оборудования информацию в виде ряда ключевых показателей (КПЭ). Так появилась возможность контролировать реальную энергоэффективность оборудования, сравнивая планируемые заводом затраты электроэнергии с фактическими данными. АИС «Диспетчер» работает на Windows и SQL, но, как отметил Сергей Чуранов, портировать систему на Linux будет несложно.

Об успешных примерах внедрения автоматизированной системы управления персоналом в организациях и холдинговых структурах ОПК России рассказал **генеральный директор АО «БОСС. Кадровые системы» Евгений Кучик**. В ходе его выступления среди участников форума разгорелась нешуточная дискуссия на тему того, имеет ли смысл включать в реестр отечественного ПО приложения, которые могут работать только в среде Windows. В частности, **директор по информационным технологиям АО «Вертолеты России» Михаил Носов** выступил с достаточно резкой критикой подобного подхода. В результате обсуждения этой проблемы модератор секции «Импортозамещения» **Валерий Бордюже** пообещал, что указанный

вопрос будет поднят на заседании **Координационного совета «Информационные технологии в оборонно-промышленном комплексе»** и соответствующие рекомендации обязательно направят заинтересованным министерствам и ведомствам. Возможно, Минпромторгу даже придется составлять укороченный список отечественного ПО, которое будет в точности соответствовать всем требованиям, предъявляемым предприятиями ОПК.

**Руководитель направления автоматизации бизнес-процессов «Диджитал Дизайн» Дмитрий Арефьев** представил в своем докладе российскую СЭД «ДоксВижн» – систему электронного документооборота как часть технологического комплекса ОПК. Он указал, что только отечественное ПО может соответствовать высоким требованиям предприятий ОПК, в числе которых были указаны следующие: наличие жестко регламентированных процессов; постоянный контроль со стороны государства; большой объем документов и строгая отчетность; сложная и распределенная структура управления.

О замещении и вытеснении импорта в ИТ шла речь в докладе **технического директора «РТ-Информ» Виктории Шелеповой**. Она подчеркнула, что положение в отрасли достаточно тревожное, поскольку сейчас свыше 80% эксплуатируемого в РФ ИТ-оборудования – импортное. Инженерный состав предприятий российского ОПК, к сожалению, привык за последние 30 лет использовать качественное и удобное западное ПО, так что переходить на отечественные разработки люди не спешат. Определенные подвижки есть в сфере прикладного ПО, хуже ситуация с виртуализацией и операционными системами. Что же касается телекоммуникационной инфраструктуры и вычислительной техники, то там ситуацию стоит признать критической.

**Ведущий специалист Группы компаний «РЕЛЭКС» Алексей Селезнев** рассказал



**Алексей КИСЛОВ**, фирма «1С» и **Максим МЕЩЕРЯКОВ**, «Волгоградская машиностроительная компания «ВзТЗ»

о технологической платформе адаптации приложений для работы с СУБД «ЛИНТЕР». Он также отметил, что в настоящее время до 70% государственных учреждений России используют Oracle (28%) и MS SQL (42%). Причем для миграции с Oracle и SQL требуется ручное переписывание кода приложений, в то время как компания «ЛИНТЕР» предлагает нашим предприятиям автоматизированный переход с Oracle на СУБД «ЛИНТЕР», что же касается MS SQL, то автоматизированный модуль для миграции планируется разработать к 2017 г.

Об особенностях российской СУБД Postgres Professional рассказал **коммерческий директор Postgres Pro Андрей Флейта**. Работа ведется в кооперации с мировым сообществом. В июне 2016 г. наши разработчики Postgres Pro ожидают получить сертификат ФСТЭК. СУБД PostgreSQL используется государственными структурами по всему миру: ЕС спонсирует разработку новых функций PostgreSQL (применяет ее как альтернативу Oracle).

**Директор ОСП «Уральское» ООО «Алмаз-Антей управление консальтирование»** (дочернее предприятие АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей») **Алексей Хайруллин** свое выступление

посвятил актуальным проблемам управления проектами импортозамещения ЭКБ на основе централизованной MDM-системы.

Тематику импортозамещения в сфере промышленных систем видеонаблюдения и интеллектуальной видеоаналитики поднял в своем докладе **заместитель генерального директора по развитию ПАО «Новосибирский институт программных систем» Игорь Ляпунов**. В частности, он представил российскую систему IP-видеонаблюдения «Видеогард», которая сможет найти себе применение в проектах концепции «Безопасный город».

**Ведущий специалист ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова» Михаил Куликов** рассказал об ИУС (создана на основе ОС Astra Linux и СУБД Postgres Pro) лазерной установки нового поколения, строящейся в Сарове. В настоящее время осуществляется изготовление пускового комплекса ИУС, с 2017 г. начнется проведение испытаний в составе установки, и только на конец 2020 г. намечена корректировка РҚД и доработка изделия по результатам испытаний.

О ключевых особенностях подхода к внедрению автоматизации управления ресурсами на предприятии рассказала **инженер отделения информационных систем ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ»**

**Ирина Соломина.** В настоящее время в рамках единой программы «Создание типовой информационной системы предприятий ЯОК» ведется разработка процессной модели «РФЯЦ-ВНИИТФ», завершить внедрение которой планируется в 2018 г.

В завершение работы секции «Импортозамещение» выступил **председатель Совета по информационно-коммуникационным технологиям Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области Сергей Осадчиков.** Он отметил главные задачи Совета: обеспечение реализации единой государственной политики в области ПД ИТР и ТЗИ на предприятиях ОПК; содействие изучению, систематизации и распространению передового опыта предприятий ОПК по вопросам организации и проведения работ по ПД ИТР и ТЗИ; выработка предложений по совершенствованию нормативно-правовой базы в области защиты гостайны.

Секцию «Информационная безопасность» на ИТОПК-2016 провел **заместитель начальника управления ФСТЭК России Дмитрий Шевцов,** который раскрыл планы своего ведомства относительно развития нормативно-правовой базы защиты информации на предприятиях ОПК. В частности, на утверждении в Министерстве юстиции находится приказ № 9, устанавливающий новые требования к межсетевым экранам. Определен специальный, пятый класс продуктов для сетевой защиты АСУ ТП. Предполагается, что разработанный документ вступит в силу с 1 декабря 2016 г. При этом ведомство не будет принимать межсетевые экраны на сертификацию по старым правилам уже с 1 июля. Ведомство готовит к утверждению требования по безопасности к операционным системам и СУБД.

ФСТЭК также занимается подготовкой новой редакции требований к защите государственных информационных систем, ранее

сформулированных в приказе № 17. Предполагается, что в новой редакции определение угроз будет выполняться на стадии разработки системы защиты информации. Кроме того, будет сокращено до трех количество классов защищенности ГосИС и разработано пять новых документов, регулирующих политику защиты информации. В новой редакции будет добавлено девять новых инструментов защиты: управление потоками данных (DLP), СЗИ при использовании мобильных устройств (MDM), безопасная разработка и управление обновлениями ПО (SDL), планирование мероприятий по обеспечению безопасности ГосИС, информирование и обучение персонала, анализатор угроз безопасности, выявление инцидентов и управление ими, контроль конфигураций оборудования ГосИС.

В стадии подготовки находятся руководящие документы по безопасной разработке программного обеспечения и устранению уязвимостей. В частности, речь идет



Экспозицию Форума посетил губернатор Челябинской области Борис ДУБРОВСКИЙ

о методике анализа уязвимостей и недекларированных возможностей ПО. В ней планируется определить классификацию уязвимостей и НДВ, типизировать программное обеспечение и определить методы анализа в зависимости от наличия исходных текстов ПО. В технических документах на СЗИ ведомство будет требовать описать способ и источник обновления средства защиты. Также планируется дальнейшее развитие базы уязвимостей и угроз, которая также со временем должна быть связана с методикой безопасной разработки программного обеспечения.

Тему обеспечения безопасности на предприятиях ОПК продолжил **директор по безопасности ООО «РТ-Информ» Андрей Губарев**, который рассказал о создании для структур ГК «Ростех» корпоративного центра определения, предотвращения и ликвидации последствий компьютерных атак (КЦОПЛ). На уровне группы компаний уже принято положение о создании КЦОПЛ на базе «РТ-Информ», под его контроль планируется к 2020 г. перевести 90 предприятий, контролируемых ГК «Ростех». При этом предполагается интегрировать КЦОПЛ с системой ГосСОПКА, где предусмотрена возможность взаимодействия с аналогичными центрами реагирования. Сейчас вопросы взаимодействия прорабатываются на уровне «РТ-Информ».

Следует отметить, что информационная безопасность – одна из центральных задач импортозамещения. Пример именно такого понимания привел на секции **председатель Совета представителей Консорциума «Цифровое предприятие»**. Он описал процедуру перевода инфраструктуры предприятия с продуктов Microsoft на AstraLinux и «Синергию». Первым шагом для перехода является перенос каталога пользователей с Active Directory на аналогичный каталог ALD из AstraLinux. К нему уже можно подключить



как Windows-клиентов, так и Linux. Постепенно пользователи Windows переводятся на виртуальные машины и VDI, переходят на использование открытых технологий. В перспективе, когда появится полная функциональная замена среды Windows, можно будет полностью отказаться от иностранных продуктов. Таким образом, полный переход на российские разработки вполне возможен, хотя бы с помощью виртуализации.

## Оборона как бизнес-процесс

В центре внимания участников секции 5 «Цифровое производство на предприятиях ОПК» были вопросы модернизации производственных мощностей с использованием современных ИТ-решений. Модератором заседания выступил **заместитель директора Фонда перспективных исследований Сергей Гарбук**.

Работа секции началась с выступления представителей АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», которые представили целый цикл докладов. Как известно, в текущем году в России были введены в эксплуатацию два современных машиностроительных завода – в Кирове и в Нижнем Новгороде. Как и ожидалось,

доклады представителей концерна аудитория встретила с повышенным вниманием. Нашлось немало желающих задать выступавшим вопросы, чтобы уточнить детали.

Перспективные подходы к организации современного производства стали лейтмотивом выступлений представителей концерна. Деловой тон разговора о проблемах внедрения принципов бережливого производства в российских условиях задал **заместитель генерального директора по стратегическому развитию АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» Александр Коваль**. Внешних атрибутов внедрения бережливого производства, таких как выделенные площадки гембы с разметкой и наглядными пособиями, размеченные места хранения с индикаторами потребностей, учебные классы, недостаточно. Реально функционирующая бережливая производственная система может быть создана при соблюдении нескольких условий: принципы и инструменты бережливого производства должны быть воплощены в алгоритмы и задачи АСУП, персонал должен понимать экономику бережливого производства. Необходимо создать специальную систему бережливого учета, но перейти к ней можно будет только по достижении достаточно зрелого контроля процессов. Еще одно

обязательное условие – эффективная система мотивации персонала, позволяющая оценивать изменения в цепочке создания ценности и вклад каждого участника.

Об опыте построения интегрированной АСУ на новом заводе и полученном при этом эффекте рассказал **генеральный директор АО «Кировское машиностроительное предприятие» Эдуард Носков**. Докладчик не мог не отметить редкую, если не сказать уникальную возможность построения АСУ завода с нуля. Одновременно выполнялось проектирование объекта автоматизации и проектирование АСУ, основу которой составили следующие программные комплексы: IPS, Solid Works, NX Cam, «Спрут-ТП», «Компас-3D», «Союз-PLM» и SAP ERP. При составлении техзадания на АСУ дочерняя компания концерна прорабатывала общую схему интеграции подсистем. Одновременно со строительством завода велась работа по технологической подготовке производства, поэтому в первую очередь внедрялась PDM-система. Выбор проектного решения IPS компании «Интермех» был продиктован возможностью гибкой настройки системы под требования технологов и конструкторов. Среди эффектов внедрения интегрированной АСУ завода докладчик отметил идентичность данных в разных подсистемах, возможность детального анализа затрат, принцип «приваливания» из совокупной статьи затрат в баланс предприятия до первичного документа, на основании которого были понесены затраты. Внедрение интегрированной АСУП позволяет реализовывать принципы бережливого производства на новом заводе.

При описании автоматизированных систем класса PDM и CAM довольно часто под технологической подготовкой производства подразумевают разработку технологических процессов и управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Подобное упрощение не соответствует истинному содержанию процесса технологической подготовки производства, считает

**заместитель главного технолога Филиала № 1 АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» Елена Секретова**. При автоматизации процесса технологической подготовки производства необходимо обеспечить взаимодействие всех подсистем АСУП: CAD, CAM, PDM, ERP, TDM и др. Для использования функционала АСУП необходимо предоставить возможность параллельного управления и использования данных технологических процессов со статусами версий «технологическая подготовка производства» и «производство» (серийное производство). Использование в АСУП типового графика процесса постановки на производство обеспечивает синхронизацию сроков выполнения планов и программ по 12 контрольным точкам процесса: от решения о постановке изделия на производство до начала серийного выпуска продукции. При создании электронной структуры изделия и базы данных НСИ предусмотрено комплексное кодирование технической информации на основе общероссийских классификаторов и внутренних стандартов. Кодирование обеспечивает возможность автоматизированного определения объемов и сроков технологической подготовки производства, расчет проектной себестоимости изготовления изделия, а также выявление «критического пути» на ранних этапах постановки на производство.

Вопросам управления движением предметов труда в производстве в составе АСУП нового завода посвятил выступление **начальник отдела подготовки производства, Филиал № 1 АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» Дмитрий Легкий**. На этапе создания Системы управления маркированием Автоматизированной системы идентификации и прослеживаемости (СУМ АСИП) в АСУП завода были определены требования к технологии машиносчитываемого маркирования (универсальность, пригодность, устойчивость, гибкость). При выборе технологии машиносчитываемого маркирования предпочтение было отдано технологии изготовления метки

путем введения флуоресцентного красителя в информационные элементы. Благодаря резкому контрасту изображения относительно подложки обеспечивается надежность считывания и его качество вне зависимости от свойств поверхности. Применение технологии иглоударной флуоресцентной маркировки позволяет обеспечить идентификацию и прослеживаемость продукции, защиту от использования неаутентичных изделий, материалов и фальсификации документации, контроль использования запчастей и оборудования, идентификацию материально-технических ресурсов, хранящихся на складах.

**Заместитель генерального директора ООО «Алмаз-Антей управленческое консультирование» Айдар Сафин** проанализировал готовность производства к работе с цифровой моделью изделия сквозь призму взаимодействия конструкторского бюро и завода. Суть проблемы заключается в преобладании устаревших механизмов передачи конструкторской документации и консерватизме основных участников обмена. Совместить интересы передающей и принимающей сторон, как правило, сложно. Одно из ключевых требований к решениям, которые позволят повысить эффективность взаимодействия, – прозрачность процесса получения электронных дубликатов на основании подлинников КД в бумажном виде. Перейти к электронному подлиннику пока не позволяют требования ГОСТа (2-903 и 2-902), которыми руководствуются представители военной приемки. В докладе была представлена схема соответствия электронного дубликата бумажному подлиннику, доказывающая, что расхождения и искажения документации исключаются.

О решениях фирмы «1С» в рамках внедрения системы бережливого производства на предприятиях ОПК рассказал **руководитель подразделения «Решения для промышленности» фирмы «1С» Алексей Кислов**. В частности, в «1С:ERP Управление предприятием 2» реализовано

два уровня управления производством. На верхнем – уровне главного диспетчера – согласно маршруту изготовления изделия формируется объемно-календарный график производства для координации деятельности производственных подразделений. Принцип интервального управления позволяет снизить зависимость качества планирования от достоверности норм времени. На уровне цехового планирования осуществляется оперативное диспетчирование производства с учетом загрузки оборудования и исполнение заданий, поступивших от главного диспетчера. Предусмотрено пооперационное планирование с использованием критериев оптимизации, реализованы инструменты моделирования программы производства.

Решить все задачи управления жизненным циклом изделия на базе решения одного вендора невозможно. Отечественное сквозное PLM-решение (от замысла до изготовления), созданное на базе программных продуктов российских разработчиков, которые объединили усилия, представил **руководитель дивизиона PLM компании АСКОН Иван Трохалин**. В качестве примера использовался компрессор низкого давления, а речь шла о продуктах компаний АСКОН, АПМ, ТеСИС, АДЕМ и EREMEX.

О возможностях системы управления производством «Цифровое предприятие» на примере конкретного проекта рассказала **начальник лаборатории проектирования систем автоматизации отдела ИТ производства РФЯЦ-ВНИИЭФ Ольга Занькова**. С 2011 по 2015 г. для реализации Программы трансформации ИТ ГК «Росатом» на площадке РФЯЦ-ВНИИЭФ была создана пилотная зона и разработана технология цифрового предприятия. В результате внедрения системы управления производством сократился цикл изготовления изделий на 10%, а также цикл формирования и проработки заявок на закупку МТР на 16%, увеличились объемы производства по ГОЗ



**Александр КОВАЛЬ,**  
АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»

на 11,8%, создано единое информационное пространство, обеспечены прозрачность и контролируемость процессов производства.

Система управления дискретным производством на предприятии ОПК стала темой выступления **начальника отделения ИТ ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова» Евгения Абакумова**. Для решения вопросов управления производственными подразделениями ПКИ во ВНИИА была создана АСУ дискретным производством для предприятий ОПК с опытным и мелкосерийным производством «Призма». Система, которая охватывает процессы производственного планирования и управления, обеспечивает взаимодействие со службами снабжения, подготовки производства, архивами КТИ, включена в состав решения «ТИС ЯОК» и внедрена на производстве ВНИИА. Началась реализация проектов по распространению системы на ряде предприятий отрасли.

Эту тему продолжил в своем выступлении **заместитель начальника производства ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова» Андрей Мицишин**, который обобщил практику применения отечественной системы управления производством на предприятии ОПК. Основной проблемой, с которой столкнулись при внедрении

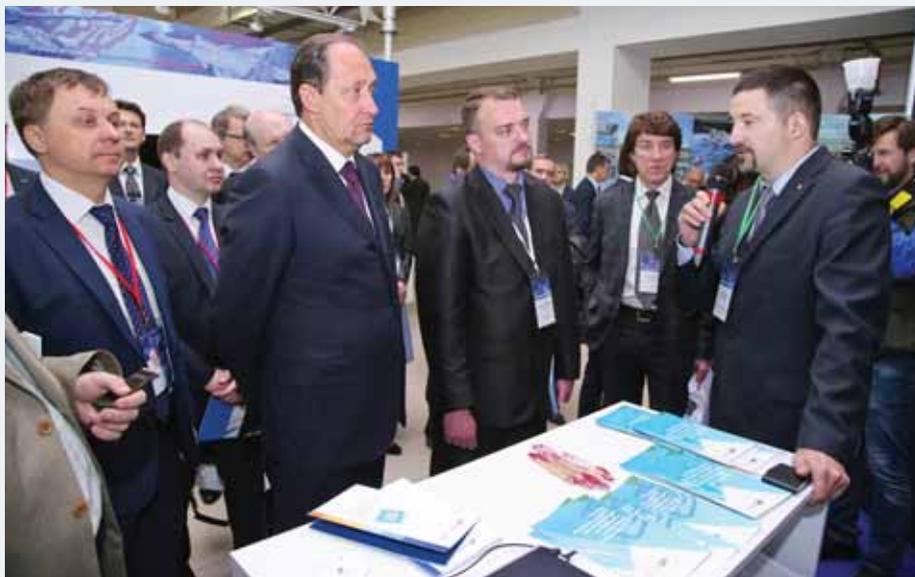


**Эдуард НОСКОВ,**  
АО «Кировское машиностроительное предприятие»

системы, оказалось не научить, а убедить людей в том, что система способна выполнять функции, которые раньше выполнял человек. Результатами внедрения системы стали не только сокращение сроков и упрощение процедуры запуска изделий в производство, но возможность получения в любой момент времени полной информации о состоянии изготавливаемых изделий.

Разработка отечественных инструментов цифрового проектирования изделий аддитивных технологий и конструктивных материалов – тема выступления **руководителя отдела исследований PLM, МИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана Сергея Ковалева**, который представил архитектуру программного инструмента многовариантного цифрового проектирования конструкций из текстильных композитов. Большое внимание в его докладе было уделено интеграции в единый комплекс управления цифровым проектированием и цифровым производством с обратной связью на базе платформы «Гербарий».

Этой платформе как единой среде управления коллективной разработкой и распространением инженерного ПО посвятил подробный доклад **начальник лаборатории инженерного программного обеспечения Фонда**



Стенд компании «Информзащита»

**перспективных исследований Алексей Завьялов.** К задачам проекта «Гербарий» относятся разработка прототипа единой среды управления (ЕСУ), интегрированной инженерной программной платформы и прототипа приборостроительной САПР, а также унифицированной архитектуры решения и единой цифровой модели данных об изделии. За разработку интегрированной инженерной программной платформы (ИИПП) с использованием (в части трехмерного моделирования) и развитием отечественного ядра 3D RGK отвечает компания «Топ Системы», а за разработку единой среды управления модулями инженерного программного обеспечения (ЕСУ ИПО) как платформы для взаимодействия разработчиков модулей ИПО и потребителей этих решений – компания «Рексофт». Реализация проекта завершится в декабре текущего года. Как ожидается, появятся условия для технологического рывка в сфере создания платформенных решений, обеспечивающих оперативность и качество коллективной разработки программных продуктов.

Обзор корпоративных решений «ИНТЕРМЕХ», в частности, для автоматизации конструкторского проектирования, управления инженерными данными на протяжении

жизненного цикла изделия, представил **руководитель проектов белорусской компании «ИНТЕРМЕХ» Александр Зимницкий.** Как показывает практика, применение решений компании позволяет создать общекорпоративную безопасную информационную систему, объединить в общее информационное пространство ресурсы, процессы, продукцию и прочую информацию, эффективно решить задачу автоматизации технической подготовки производства, сократить затраты на разработку и производство новых изделий, повысить качество и сократить сроки выхода продукта на рынок.

Опыт концерна «Тракторные заводы» в создании информационной системы планирования и учета в производстве для «Промтрактора» на базе ПП «ПАРУС-Предприятие-8» проанализировал **руководитель департамента информационных технологий ООО «Компания корпоративного управления» Евгений Гаврилов.** Завод выпускает тяжелую бульдозерно-рыхлительную и трубоукладочную технику 500 модификаций. Одновременно в производстве находится до полусотни машин. Проект по созданию ИС разбит на два этапа: автоматизация управления основным производством и развитие управленческого

контура. Сегодня в АС «Парус» рассчитывается производственная программа бригад на месяц и потребность в товарно-материальных ценностях. В КОР-журнал «Производство» заносится вся информация о выполнении производственной программы в одном окне. Разработчики системы дают рекомендации по развитию системы и организации управления предприятием с применением модуля «Планирование и учет в дискретном производстве».

**Заместитель директора по ИТ ПАО «Мотовилихинские заводы» Александр Каменских** посвятил доклад практике автоматизации процессов серийного ремонта спецпродукции на предприятии, которому в этом году исполняется 280 лет со дня основания. На предприятии разработана общая схема процессов ремонта-модернизации. Для обеспечения процессов необходимой нормативно-справочной информацией технологи пользуются технологическими составами, поскольку при разборке и сборке не все разбирается и собирается. Еще более сложные доработки НСИ потребовались для процессов разборки и дефектации. Актуальной является проблема ремонтов деталей и сборочных единиц (ДСЕ) на заводах-изготовителях – некоторые шасси ремонтируются годами. По словам Александра Каменских, проблема решена организационно: чем быстрее отдадим в ремонт, тем быстрее получим обратно. Кроме того, важно обеспечить сохранность того, что разобрали. Принято решение о формировании и хранении на складе (при необходимости) разборочных комплектов.

О решениях НТЦ «Конструктор» по управлению полным жизненным циклом изделия на платформе «Союз-PLM» рассказал **руководитель направления ИЛП НТЦ «Конструктор» Кирилл Саськов.** При построении системы обеспечивается постепенная конвертация существующих документов и процессов в совокупность информационных объектов. В дальнейшем система дополняется различными

модулями, осуществляется автоматизация различных частных задач. Единое информационное пространство, созданное на основе СУЖЦ «Союз-PLM», позволяет управлять сквозными процессами стадий жизненных циклов объектов в единой логике и обеспечивает ряд бесспорных преимуществ. В частности, прохождение стадий жизненных циклов объектов осуществляется в единой технологии и информационной среде многомерного моделирования по единой методологии, типизируются сведения обо всех проектах и воздействиях на объекты. Таким образом, СУЖЦ становится средством управления знаниями. В докладе рассказывалось о проекте создания единой информационной системы для организации процесса распределенного многомерного проектирования и управления проектными данными Нижне-Бурейской ГЭС (ГидроПРО), который победил в конкурсе лучших ИТ-проектов страны в Дальневосточном федеральном округе.

Перспективы применения технологий дополненной реальности в процессах производства и технического обслуживания ВВСТ представил в своем выступлении **директор НТЦ УЖЦ СС ФГУП «НИИР» Максим Шевченко**. Дополненная реальность – это технология наложения информации на реальные объекты в онлайн-режиме. Прогнозируется, что к 2025 г. объем этого рынка составит 80 млрд долл., причем сегмент ПО для дополненной и виртуальной реальности оценивается в 35 млрд долл. В России при поддержке Фонда «Сколково» ведутся проекты по разработке инструментария создания AR-приложений, компьютерного зрения. В прошлом году ФПИ провел заседание комиссии по отбору предложений по созданию технологии формирования дополненной реальности. Концерн «Алмаз-Антей», КРЭТ, ОАК (МАИ и МИГ) разрабатывают шлемы дополненной реальности для использования летчиками. На примере операций обслуживания легкой бронированной машины LAV-25A1 сравнивалось применение

технологий интерактивных электронных технических руководств (приложение используется морскими пехотинцами в Мэриленде) и приложения дополненной реальности (прототип Колумбийского университета). В результате выяснилось, что существенно меньше времени требуется для выполнения операций с пользовательским интерфейсом, снижается количество ошибок. По мнению докладчика, в разрабатываемых в рамках концепции создания системы ПЖЦ ВВСТ стандартах должны быть предусмотрены требования к использованию в процессах сборки и ТОиР производственной и эксплуатационной моделей изделия. Модели должны предусматривать использование интерактивных сценариев.

Завершилось заседание секции докладом «Эффективность государственной поддержки предприятий оборонно-промышленного комплекса», с которым выступил **член Совета ВПК по ценообразованию Владимир Бельцов**. Как известно, государство дает деньги в рамках ФЦП предприятию в обмен на акции, которые возвращаются в уставный капитал. Закупленное на эти средства оборудование ставится на баланс, при этом амортизационные отчисления обоснованно включаются в цену гособоронзаказа. Получается, что государство платит второй раз деньги ФЦП в составе цены на продукцию гособоронзаказа. Основной инструмент ценообразования – контракт должен стать стимулом для снижения себестоимости и сокращения сроков выполнения (наряду с повышением тактико-технических характеристик) предприятий ОПК ведется в двух направлениях. Первое связано с заключением стимулирующих контрактов на продукцию ГОЗ вместо затратных схем ФЦП – для снижения прямых затрат и повышения качества. Второе предусматривает организационную поддержку отечественных НИОКР и продуктов в области управленческих технологий – для ускорения производственных процессов

и снижения косвенных затрат. Эффективная поддержка ОПК со стороны государства – это гарантированный заказ на продукцию и стимулирующий характер контрактов. Принцип диспетчирования с управлением по динамическим приоритетам позволяет отказаться от перепланирования. Чем выше риск опоздания на сборку, тем выше приоритет задания в очереди на обработку.

В центре внимания участников секции «ИКТ-инфраструктура для предприятий ОПК» были практические проблемы использования современных информационных технологий в защищенных системах. В частности, обсуждались возможности использования аппаратных решений восточных вендоров, миграции с зарубежных решений на российские, локализации производства западных технологий и др. В основном российские производители говорили о своих уже готовых планах по производству тех или иных компонентов ИКТ-инфраструктуры, а потребители рассказывали о своем первом опыте замещения технологий.

**Эксперт центра тестирования и технической разработки компании «РТ-Информ» Александр Рассомагин** поделился планами на создание российских SDN и NVF-оборудования. Поскольку технология программно-определяемых сетей во всем мире является достаточно новой, то у российских производителей есть все шансы встроиться в создаваемый рынок и занять на нем определенную нишу. Компания также планирует выпустить собственный высокопроизводительный потоковый процессор для когерентных линий связи. Сейчас компания выпускает коммутаторы семейства «Буллат», которые можно использовать как в сетях доступа, так и в ядре сети.

Опыт локализации технологий на базе x86 и OpenPower на заводе «Аквариус» в городе Шуя представил **директор по продажам компании Yadro Александр Бакулин**. Кроме того, он озвучил планы по массовому выпуску

российских высокопроизводительных систем хранения, серверов большой плотности на базе процессоров OpenPower и собственных накопителей под стандартный размер 2,5" – все это планируется к массовому производству уже в следующем году.

**Начальник отдела ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» Владимир Фадеев** раскрыл подробные планы развития российской платформы «Синергия», которая предполагает создание электронных компонентов и базовых программных компонентов: операционных систем, СУБД и гипервизора. Часть из них уже находится на этапе высокой готовности.

В наибольшей степени готовы решения компании Dero Computers. Так, **руководитель направления ИТ-инфраструктуры Dero Computers Андрей Харченко** рассказал о разработанном в компании конвергентном решении Dero Cloud Systems, которая включает в себя вычислительные ресурсы, систему хранения и коммуникационное оборудование. Компания также предлагает специализированные модели серверов для виртуализации рабочих столов (VDI), графических станций (VGS) и рабочих мест для работы с государственной тайной (vGT). Компания также разработала терминал Dero Neos Fort K1,

который может подключаться как к закрытому сегменту сети, так и к корпоративному. Компания также готовится к производству серверов на базе российского четырехъядерного процессора «Эльбрус-4С» – модель этого устройства компания показала на выставке.

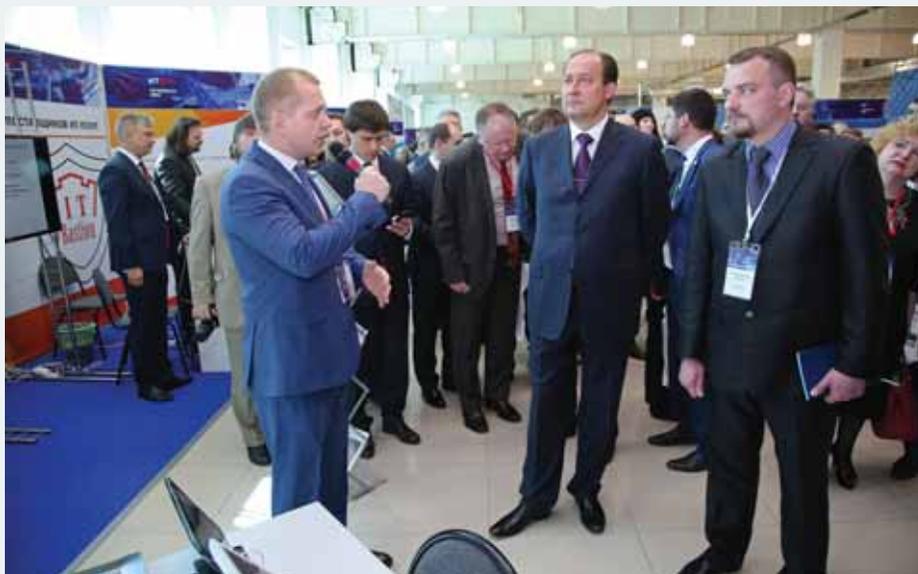
Применение российских технологий пока в основном в планах. **Начальник группы проектирования и развития ЦОД ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» Антон Ефремов** раскрыл собственный опыт переноса приложений на своем предприятии с операционной системы Windows на серверную платформу Linux и серверы Huawei, сетевого оборудования – на Alteo, а клиентов – на VDI. При этом было принято решение о переходе на моновендорные решения российских производителей и централизации всех вычислительных ресурсов – так будет проще их защищать.

**Помощник директора РФЯЦ-ВНИИЭФ, начальник отделения и постоянный представитель РФЯЦ-ВНИИЭФ Дмитрий Могиленских** поделился планами по созданию вычислительного суперкомпьютерного центра, который планируется использовать предприятиями ОПК для замены реальных экспериментов на вычислительные.

О возможностях VDI для промышленного предприятия рассказал **технический эксперт по системам хранения данных и серверному оборудованию компании Huawei Дмитрий Нечаев**. Компания предлагает специализированное решение для организации виртуального рабочего пространства под названием FusionCloud Desktop. Оно представляет собой северное решение для виртуальных рабочих столов, к которому с помощью терминальных устройств могут подключаться пользователи. Компания даже использует в своем продукте специальный сетевой протокол HDP, который позволяет пользователям комфортнее работать в терминальном режиме. Также Huawei предлагает целый набор терминалов для подключения к VDI-серверу. В частности, компания анонсировала терминал на базе российского процессора Baikal.

На форуме были и представители промышленности, например, **начальник департамента эксплуатации информационных систем АО «Гражданские самолеты Сухого» Кирилл Маркевич**. Он рассказал об опыте перевода пользователей с платформы Windows XP на технологию VDI. Правда, здесь использовались иностранные вычислительные системы. При этом переведены были не только офисные работники, но и инженеры, которые используют САПР. Для последних была применена специальная технология компании NVidia Grid K2, которая позволяет оптимизировать для терминалов в том числе и сложные графические приложения. На секции обсуждались и такие непростые технологические проблемы, как создание распределенных систем поиска информации и эффективного решения сложных оптимизационных задач.

Новый подход к развитию информатизации госучреждений и предприятий ОПК в условиях замещения импорта представил **директор по информационным технологиям и инновациям ЗАО «Глобус-Телеком» Сергей**



Стенд компании POLYMEDIA

**Рыбаков.** Преимущество решения, предлагаемого на базе программной платформы «СКИТ», состоит в интеграции, позволяющей совместить основные функции управления и мониторинга ИТ-инфраструктуры. В состав платформы входят операционная система Linux (Астра Линукс, релиз «Смоленск»), веб-сервер Apache и система управления базами данных PostgreSQL/MySQL. Система автоматически собирает данные по протоколу Netflow с сетевых маршрутизаторов и агрегирует данные по различным временным интервалам. Также в автоматическом режиме генерируется целый ряд статистических отчетов.

## Инженеры ОПК переходят на бесчертежные технологии

Модератором секции, посвященной проблемам проектирования и моделирования расчетов, выступил **старший научный сотрудник ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова» Станислав Пименов.** Как и на других секциях форума, докладчики и участники обсуждения постоянно обращались к вопросам, связанным с импортозамещением, однако главной темой этой площадки стала проблема перехода предприятий ОПК на безбумажные технологии.

Центральным докладом, задавшим направление работы всей секции, стало выступление **директора по ИТ АО «УКБТМ» Ильи Баранова.** Основное внимание он уделил математическому моделированию при выполнении НИОКР. Директор УКБТМ откровенно высказался о проблемах при использовании отечественного инженерного ПО, в числе которых он назвал следующие: недостаточное тестирование; бездумное копирование западной маркетинговой политики; оторванность разработчиков ПО от внедренцев, а также отсутствие готовых способов применения инструментария при проведении НИОКР. Докладчик посоветовал нашим



**Станислав ПИМЕНОВ,**  
ФГУП «ФНПЦ НИИИС  
им. Ю.Е. Седакова»

производителям ПО не завышать цены на свои продукты и готовить методики внедрения и перехода на предлагаемое ПО без остановки НИОКР. Он заявил, что импортозамещение в настоящий момент имеет смысл либо для экономии средств предприятия ОПК, либо для повышения устойчивости функционирования производства.

Коснувшись в своем выступлении темы перехода на электронные чертежи и документы, Илья Баранов призвал руководство предприятий ОПК не ждать изменений, идущих от министерств и ведомств, а самим задавать быстрый темп изменений: «Надо воспитывать заказчиков, предлагая им новые электронные формы работы».

**Ведущий инженер по внедрению PLM ОАО «Научно-исследовательский центр автоматизированных систем конструирования» Алексей Шабанов** рассказал об особенностях внедрения автоматизированной системы конструкторско-технологической подготовки производства в АО «МКБ «Искра» им. И.И. Картукова».

О новой платформе «Союз-PLM» для автоматизированных систем управления полным жизненным циклом изделий участникам конференции рассказал **генеральный директор компании «Програмсоюз» Михаил Холин.**



**Илья БАРАНОВ,**  
АО «УКБТМ»

Платформа «Союз-PLM» как среда исполнения предоставляет любому своему PLM-приложению (модулю или подсистеме) возможность прямого доступа к другому приложению, как к данным, так и коду (с учетом прав доступа пользователей и самой системы).

Интересный пример практической реализации экспорта электронной структуры изделия из импортных PLM-систем в отечественное ПО «Лоцман:PLM» представил в своем докладе **инженер-программист конструкторского бюро ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» Вячеслав Аракчеев.** Говоря о насущных проблемах ОПК, он отметил тот факт, что в настоящее время множество отечественных предприятий работают с различными САД-системами, потому жизненно необходима разработка стандарта отрасли по электронной структуре изделия (ЭСИ) с описанием формата данных.

**Старший научный сотрудник ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова Станислав Пименов** представил уникальное инновационное программное обеспечение, предназначенное для оценки прочностной надежности конструкций, – «Решатель АРКОН», которое представляет собой надстройку над импортной системой NX. К концу 2016 г. планируется доработать вариант модуля «АРКОН»,

который будет работать на отечественном ПО «Логос».

Развитие цифрового средства производства нового поколения – пакета для прочностного инженерного анализа CAE Fidesys с высоким потенциалом импортозамещения – было изложено в докладе **директора по продажам отраслевых решений ООО «Фидесис» Максима Соннова**. Новые возможности CAE Fidesys 1.7 вызвали неподдельный интерес представителей ОПК, так что директор по ИТ АО «УКБТМ» Илья Баранов предложил руководству ООО «Фидесис» использовать его предприятие в качестве полигона.

**Начальник отдела ФГУП «НИИР» Илья Новиков** рассказал о перспективах и проблемах интеграции САПР в рамках автоматизации проектирования электронных бортовых систем. Он предложил разработать стандарты, описывающие требования к информационной модели изделия, которая бы включала части, относящиеся к доменам механики, электроники и жгутовых соединений, а также разработать единый открытый формат обмена данными по ИМ.

Результаты и проблемы внедрения передовых информационных систем и технологий изложены в докладе **начальника**

**отделения проектно-конструкторских разработок АО «НИИ командных приборов» Анатолия Николаенко**. Так, сравнивая результаты работы отделения проектно-конструкторских разработок, он отметил, что внедрение ИС повысило эффективность работы более чем в 10 раз.

**Начальник технологического сектора ОАО «Уральского научно-исследовательского технологического института» Иван Копырин** рассказал о технологической подготовке производства на базе программного обеспечения «Лецман:PLM» и «Компас-3D».

## Стандартизация по принципу саморегулирования

Одна из секций была посвящена вопросам нормативно-правового регулирования применения ИТ. В качестве модератора заседания выступил **заведующий кафедрой стандартизации Академии стандартизации, метрологии и сертификации Александр Зажигалкин**. Он сразу же предложил участникам слушаний принять живое участие в обсуждении проблем, активно задавать вопросы докладчикам и высказывать свои комментарии. Так что заседание

секции с, казалось бы, довольно сухим названием и академичной тематикой превратилось в увлекательный клуб любителей стандартов.

**Председатель национального и межгосударственного технического комитета «Информационные технологии» Сергей Головин** в своем докладе обозначил главные болевые точки процесса стандартизации в области ИТ. Так, говоря о международных стандартах ИТ, Сергей Головин обратил особое внимание на огромный количественный рост нормативных документов в указанной области. Для сравнения: если в области судостроения и морских технологий был опубликован 301 нормативный документ и 74 находятся в разработке, то JTC1 в сфере ИТ опубликовал уже 2774 международных стандарта и 653 находятся в разработке. Если прибавить сюда же IEEE и европейскую систему стандартизации, то мы получим список из 4000 документов. Сергей Головин также отметил, что эти международные стандарты остаются сегодня той единственной областью, которую западные санкции не задевают никоим образом. И здесь ОПК получает уникальный шанс сохранить для себя доступ ко всем передовым западным разработкам, поскольку каждый нормативный документ, особенно в области организации ИТ, – это фактически готовое описание новой технологии.

Докладчик призвал обратить пристальное внимание на следующую проблему. На портале ГОСТ, а также на портале технического комитета «Информационные технологии» для экспертов вывешиваются документы международных стандартов, поступающие в Россию. Если в течение шести месяцев никто из представителей российских предприятий не высказывает свои замечания по этому стандарту, тогда он принимается к исполнению и становится юридически обязывающим документом ГОСТ. С появлением закона № 162-ФЗ «О стандартизации в РФ» ситуация изменилась:



Стенд компании НИИ «Высоких технологий»



**Сергей ГОЛОВИН,**  
Национальный и межгосударственный  
технический комитет  
«Информационные технологии»

применение национального стандарта является обязательным для изготовителя и (или) исполнителя в случае публичного заявления о соответствии продукции национальному стандарту, в том числе в случае применения национального стандарта в маркировке, в эксплуатационной или иной документации, и (или) маркировки продукции знаком национальной системы стандартизации. Что это означает на практике? Если предприятие ОПК применит в ТЗ гражданский стандарт, то для такой продукции военного назначения этот нормативный документ становится обязательным. И если на данном этапе окажется, что гражданский стандарт не соответствует требованиям ОПК, то придется менять сам стандарт, а это уже занимает гораздо больше времени и требует больше усилий.

Доклад **начальника Управления технического регулирования и стандартизации Росстандарта Алексея Барыкина** был посвящен вступлению в силу Федерального закона № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» и его влиянию на применение ИТ на предприятиях ОПК. В ходе своего выступления он также затронул те дискуссионные вопросы, которые были подняты



**Александр ЗАЖИГАЛКИН,**  
Академия стандартизации,  
метрологии и сертификации

при обсуждении доклада Сергея Головина. В частности, Алексей Барыкин высказался в поддержку предложения о создании единой терминологии в сфере ИТ – стандартизированный словарь позволит упростить обмен информацией. Представитель Росстандарта также согласился с модератором секции Александром Зажигалкиным, что отраслевые стандарты (ОСТы) необходимы в секторе ОПК, и они уже начинают постепенно возвращаться в наш юридический оборот: теперь на ОСТы можно ссылаться в конкурсной и конструкторской документации.

**Заместитель директора Фонда перспективных исследований (ФПИ) Сергей Гарбук** рассказал о взаимодействии ФПИ с Техническим комитетом по стандартизации. И хотя ФПИ занимается высокорисковыми технологическими разработками (аналог американской структуры DARPA), по мере погружения в проблему и появления опыта взаимодействия с потребителями, силовыми структурами выясняется, что стандартизация очень важна для ФПИ даже на самых ранних этапах исследований.

О наиболее перспективных направлениях нормативного регулирования и стандартизации информационных технологий



**Алексей БАРЫКИН,**  
Росстандарт

в оборонно-промышленном комплексе РФ рассказал **заведующий кафедрой стандартизации Академии стандартизации, метрологии и сертификации Александр Зажигалкин**. Основное внимание в своем докладе он уделил вопросу нормативно-правового регулирования процессов импортозамещения. Что же касается собственно стандартизации информационных технологий в сфере ОПК, то у нас есть основополагающий документ – «Концепция развития национальной системы стандартизации в Российской Федерации до 2020 г.», подчеркнул он. К сожалению, пока нет дорожной карты по его реализации (она вот уже целый год согласовывается в Минкомсвязи), а это говорит о том, что важнейшая для ОПК концепция осуществляется сейчас стихийно. Выступающий также обратился к представителям ОПК с убедительной просьбой активно участвовать в экспертной оценке новых стандартов и подсказывать Росстандарту, какие нормативные документы в области ИТ необходимо рассматривать и принимать в первую очередь.

**Проректор ФГБОУ во МГТУ «СТАНКИН» Борис Позднеев** поделился в своем докладе с участниками форума опытом обучения в области стандартизации ИТ

в вузах. Он указал на то, что сегодня практически отсутствуют гармонизация требований в сфере профессиональных и государственных стандартов для подготовки и переподготовки ИТ-кадров. Более того, сегодня не ясно, что же будет доминировать в ближайшем будущем: профессиональные или государственные стандарты? Пока же представители образования вынуждены самостоятельно гармонизировать стандарты на свой страх и риск.

Об основных особенностях управления корпоративными мастер-данными и каталогами промышленной продукции на основе централизованной MDM-системы участникам форума рассказал **председатель совета директоров ЗАО «ЭсДиАй Солюшен» Андрей Андриченко**. Он отметил, что MDM обеспечивают снижение трудоемкости кооперации субподрядчиков; снижение трудоемкости разработки и интеграции компонентов инженерного комплекса ПО (до 30%); сокращение затрат на формирование консолидированной отчетности (до 50%) за счет унификации описаний информационных объектов; сокращение расходов на централизованные закупки МТР.

**Начальник группы нормативно-исследовательских работ и автоматизации нормирования труда ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» Андрей Безусяк** поделился опытом нормативно-технического регулирования применения ИТ при управлении жизненным циклом изделий.

В докладе **ведущего сотрудника Российской академии ракетных и артиллерийских наук Владимира Кокушкина** рассказывалось о проактивном управлении эволюцией предприятия на основе Open Group, Object Management Group (OMG) и W3C. Речь в докладе шла о таких сложных вещах, как описание структуры информационной системы с использованием языков OMG Unified Modeling Language (UML) и OMG Systems Modeling Language (SysML), а также о языке проектирования TOGAF (The Open Group

Architecture Framework) и его расширении ArchiMate. Владимир Кокушкин показал эффективность использования языков проектирования на примере создания профайла UPDM, который позволил странам НАТО быстро создать единую систему управления в Афганистане. Эта система основана, в свою очередь, на языке онтологических описаний Ontology Definition MetaModel (ODM). Как единодушно отметили участники секции, методология онтологического моделирования, которую в самых общих чертах обрисовал Владимир Кокушкин, может оказать большое влияние на развитие всей экономики, а не только предприятий ОПК, если эти идеи будут правильно осмыслены и приняты на вооружение управленцами высшего звена.

**Директор департамента нормативного обеспечения ФБУ «КВФ «Интерстандарт» Олег Якимов** представил на секции научно-методологические аспекты стандартизации информационных технологий в оборонно-промышленном комплексе России. Главное внимание в своем докладе он уделил функциональной стандартизации информационных технологий в ОПК. Существо метода функциональной стандартизации заключается в построении профилей – согласованных наборов базовых стандартов для реализации конкретных функций в конкретных областях применения.

## Проблема суперкомпьютерного моделирования

Выступающие на секции «Имитационное суперкомпьютерное моделирование на предприятиях ОПК» не смогли обойти стороной тему импортозамещения. Тон задал ведущий **Научный руководитель ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН Владимир Бетелин**. «Проблема суперкомпьютерного моделирования в том, что в России нет собственной аппаратной базы, – отметил он. – К тому же в вузах России готовят не инженеров, но



**Владимир БЕТЕЛИН**,  
Научный руководитель ФГУ ФНЦ  
НИИСИ РАН

пользователей иностранных продуктов для моделирования физических процессов». В результате студенты после выпуска могут в основном работать на иностранных инструментах, что затрудняет как переход на российские продукты, так и разработку собственных решений. По идее разработчики российских инструментов для моделирования должны создавать программу обучения и сообщество специалистов, которые помогали бы друг другу. Однако сейчас разработчики тратят ресурсы в основном на создание новых функций и развитие своих продуктов – им не хватает ресурсов на перестройку системы образования.

Суперкомпьютерное моделирование позволяет сократить время на создание новых высокотехнологичных продуктов, в том числе и для ОПК. «Мне бы хотелось, чтобы проектируемый самолет отлетал еще в моделях во всех необходимых режимах, а его реализация в железе потребовалась только для верификации полученных результатов», – пояснил Владимир Бетелин. Это утверждает и начальник научно-исследовательской лаборатории, **ведущий специалист Института теоретической и математической физики ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» Андрей Козелков**, который



**Роман МАРКОВСКИЙ,**  
ЗАО «Гражданские самолеты Сухого»

напомнил, что при разработке последнего пассажирского самолета компания Boeing сэкономила целый год времени за счет суперкомпьютерного моделирования поведения лайнера. Естественно, что моделирование позволяет сократить время на создание реальной модели как отдельных элементов изделия, так и всего конечного продукта целиком. Однако, по словам Андрея Козелкова, важно, чтобы у результатов моделирования был регламент использования, который позволял бы обойтись без реальных экспериментов. В целом при разработке изделий нужно использовать численные методы моделирования, а реальные эксперименты проводить только для верификации полученных результатов на практически готовом изделии.

При этом школа суперкомпьютерного моделирования в России практически есть. Так, в секции было несколько докладов, посвященных тем или иным аспектам моделирования физических процессов. В частности, **ведущий инженер НИЦ «Суперкомпьютерные технологии и открытое программное обеспечение» ФГБОУ ВПО ЧелГУ Антон Ницкий** рассказал о моделировании биений в турбонасосе двигателя трактора, **ведущий инженер**



**Михаил ХОЛИН,**  
компания «Програмсоюз»

**АО «ГРЦ Макеева» Евгений Меркулов** поделился результатами расчета газодинамики старта ракет, а **руководитель лаборатории «Суперкомпьютерное моделирование» ЮУрГУ Павел Костенецкий** раскрыл подробности моделирования тракторных двигателей. В последнем случае за счет анализа температурной карты двигателя и корректировки системы охлаждения удалось в несколько раз увеличить срок службы двигателя, просто не допуская его перегрева. Об интересных исследованиях свойств материалов рассказал **заместитель начальника отдела научно-теоретического отделения ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина» Владимир Дремов**. Его специалисты моделируют на молекулярном уровне поведение материалов под воздействием радиации, что применяется для анализа старения и деформации конструкции изделий, подверженных сильному излучению. При этом используется российский инструмент молекулярного моделирования «Молох».

В то же время на базе российских вузов начинают создаваться суперкомпьютерные центры, которые могут заниматься подобным инженерным моделированием сложных изделий. В частности,

на форуме выступил **заведующий кафедрой «Прикладная математика и информатика» Тольяттинского государственного университета Андрей Очеповский**, который рассказал о построенном у них в вузе суперкомпьютере на базе графических процессоров NVidia. Суперкомпьютер построили в 2014 г., научились на нем работать и начали использовать в учебном процессе, но оказалось, что коммерческие услуги по моделированию и проектированию в их в регионе остались не востребованными. Окупать проект приходится коммерческими курсами обучения технологиям NVidia. В то же время сам Андрей Очеповский предлагает применять суперкомпьютерное моделирование для расшифровки радиолокационного сигнала. Мощные вычислители можно использовать для создания близкого к оптическому изображению объекта по полученному сигналу. Такую технологию можно употреблять как для распознавания самолетов с помощью РЛС, так и для построения ландшафта поверхности земли с движущихся радаров.

На секции была также представлена целая линейка российских суперкомпьютеров – о ней рассказал **начальник научно-исследовательской лаборатории ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» Андрей Шатохин**. В их лаборатории разработаны модели суперкомпьютеров, в которых могут использоваться в том числе и российские процессоры «Эльбрус-4С». Базовым вычислительным блоком для построения суперкомпьютеров являются компактные суперЭВМ АПК-1М4, которые РФЯЦ-ВНИИЭФ предлагает промышленным предприятиям и разработчикам для моделирования. Из нескольких базовых блоков можно построить целый вычислительный кластер, с помощью которого можно решать более сложные задачи. Причем производитель предлагает и собственную технологию интерконнекта на российской элементной базе. Таким образом, можно сделать вывод, что российские разработчики имеют

и оборудование, и программное обеспечение, и кадры, которые могут использовать современные методы моделирования для оптимизации разработки новых высокотехнологичных изделий.

## Управление знаниями на этапе подготовки кадров

На заседании **секции «Подготовка кадров как инвестиции в создание интегрированных АСУ для предприятий ОПК»**, модератором которой выступил **проктор по менеджменту качества МГТУ «СТАНКИН» Борис Позднеев**, обсуждались вопросы целевого финансирования подготовки инженерных кадров, взаимосвязи моделей «цифрового образования» и «цифрового производства», внедрения единой платформы разработки практико-ориентированных образовательных программ, совершенствования федеральных государственных образовательных стандартов, переподготовки специалистов. Большое внимание было уделено обмену опытом применения дистанционных образовательных технологий для развития персонала предприятий ОПК.

Открывая заседание секции, модератор подчеркнул актуальность совершенствования образовательных программ, на стадии разработки которых следует учитывать концептуальные требования работодателей. Без этого невозможно обеспечить внедрение новых технологий и продуктов на предприятиях ОПК. При разработке стандартов в области электронного обучения не стоит забывать о хорошо зарекомендовавших себя на практике методах и подходах к подготовке и повышению квалификации кадров. Если лучшие практики не станут основой для стандартов и интегрированных сред в индустрии электронных образовательных ресурсов, особенно корпоративного применения, вряд ли удастся обеспечить управление знаниями как базовый элемент динамично развивающейся организации. Сегодня стоит задача



**Борис ПОЗДНЕЕВ, МГТУ «СТАНКИН»,**  
**и Павел ОВЧИННИКОВ, МФТИ**

извлечения и формализации знаний, чтобы обеспечить доступность их использования в рамках предприятия, корпорации и отрасли в целом. Электронные образовательные ресурсы облегчают решение такой задачи.

**Председатель национального и межгосударственного технического комитета «Информационные технологии» (ТК-МТК-22) Сергей Головин** выступил с докладом о роли ИТ-стандартов в подготовке элитных ИТ-кадров для предприятий ОПК. По мере развития дистанционного образования возрастает актуальность проблемы качества обучения. В условиях несогласованности профессиональных (разработанных Минтрудом) и образовательных (предложенных Минобрнауки) стандартов в области ИТ (разночтения сохраняются даже в терминах) на первый план выходит задача объективной оценки работодателями знаний специалистов. По словам докладчика, нам нужна система сертификации, которой можно доверять. Предстоит разработать профессиональный стандарт со статусом ГОСТ РВ или ГОСТ, отражающий специфику ОПК. Работа в указанном направлении ведется, при этом многое зависит от активности представителей профессионального ИТ-сообщества.

Перспективные направления нормативного регулирования и стандартизации информационных технологий в ОПК России стали предметом выступления **заведующего кафедрой стандартизации АСМС Росстандарта Александра Зажигалкина**. Стандартизация рассматривается как инструмент реализации технической, промышленной, экономической политики. Четыре года назад была разработана концепция развития национальной системы стандартизации на период до 2020 г. Сегодня стандарты – предмет регулирования каждой отрасли. Предусмотрена обязанность включения в государственные и целевые программы раздела о нормативно-технической документации. ИТ-технологии – важная и одновременно болезненная область стандартизации в силу темпов развития отрасли. Введение принципа «применяй или объясняй» означает, что при описании объекта закупки (Федеральный закон № 44-ФЗ) нужно руководствоваться требованиями стандарта. Если стандарт не используется, следует мотивированно объяснить, по какой причине (устарел, специфические требования и т. д.). Как ожидается, это будет стимулировать повышение качества разработки документов и активность экспертного сообщества. При подготовке



**Михаил ЛИШИЛИН,**  
*Государственный университет «Дубна»*

ИТ-специалистов для ОПК обязательным элементом должно стать изучение стандартов в сфере обороны.

С докладом «Стандартизация как фактор обеспечения качества электронного обучения» на заседании секции выступил **начальник УНЦ «МИИТ-Эксперт» Андрей Семин**. Качество обучения на основе дистанционных образовательных технологий варьируется в зависимости от уровня электронных ресурсов, поэтому следует руководствоваться стандартами, определяющими требования к организации обучения. Докладчик представил методику оценки электронных курсов, показатели качества системы контроля знаний (итогового тестирования) и предложил рекомендовать Росстандарту России (ТК-461 и отраслевым ТК по стандартизации) организовать разработку серии стандартов в области обеспечения качества электронного обучения на основе дистанционных образовательных технологий.

**Директор по ERP-решениям фирмы «1С» Алексей Нестеров** в начале выступления, посвященного цифровой модели для организации процесса обучения в рамках типовых бизнес-процессов предприятия, напомнил, что с каждым годом увеличивается количество бюджетных мест в вузах по ИТ-специальностям. При организации



**Марина СЕМАШКО,**  
*ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ»*

учебного процесса следует использовать возможности виртуального предприятия. На базе решения «1С:ERP Управление предприятием 2», охватывающего все процессы управления производством, в том числе в ОПК (это решение используют более 100 компаний), можно выстроить типовой процесс обучения. Это позволит студентам детально изучить сквозные процессы реального предприятия и овладеть навыками моделирования информационных систем. В рамках модели можно разрабатывать различные сценарии обучения для инженеров, технологов, руководителей. Компания подготовила учебно-методические материалы для вузов, в частности концепцию прикладного решения «1С:ERP Управление предприятием 2». Типовые лабораторные практики по всему циклу управления доступны в облачном сервисе [edu.1cfresh.com](http://edu.1cfresh.com).

Пример трансформации статической цифровой модели в виртуальное предприятие для изучения предметных знаний в области производства представил **руководитель подразделения «Решения для промышленности» фирмы «1С» Алексей Кислов**. В частности, он рассказал о подходах к формированию начальных данных статической цифровой модели (причем не



**Али АЛИЕВ,**  
*ИжГТУ имени М.Т. Калашникова*

только нормативно-справочной информации), к составлению сценариев работы с цифровой моделью и предметных методических материалов. При разработке таких материалов следует исходить из того, что студенты учатся «не кнопки нажимать», а постигают предмет управления, инструментом для этого служит ERP-решение.

Виртуальное предприятие как основа практико-ориентированной подготовки специалистов в области интегрированных АСУ и цифровых производств для предприятий ОПК – тема выступления **заместителя заведующего кафедрой МФТИ Павла Овчинникова**. Среди основных проблем практико-ориентированного обучения, которые можно рассматривать как вызовы пятого технологического уклада, докладчик выделил необходимость гармонизации академических образовательных программ с программами профессиональной подготовки, потребность в организации коллективной работы преподавателей и учащихся на всех уровнях (от межкафедрального до межотраслевого), обеспечении опережающего практико-ориентированного обучения и стажировок. При этом важно организовать работу по совершенствованию ИТ, программных продуктов и технологий непосредственно в образовательных организациях.



**Архитектор – руководитель группы лаборатории инженерного программного обеспечения АО «Системы управления» Александр Крестинин**, выступивший с докладом «Единая среда управления как площадка для взаимодействия студентов и преподавателей в рамках образовательного процесса», заострил внимание на проблемах в области инженерного ПО. Критический уровень зависимости от импортного ПО обуславливает не только высокие риски при выполнении госбронзаказа, но и отток средств за рубеж, что сдерживает развитие отечественного ОПК. Большое количество коммерческого и самописного инженерного ПО не позволяет унифицировать решения, создает дополнительные сложности при интеграции. Большие надежды в сфере создания отечественных платформенных решений специалисты связывают с проектом «Гербарий», о котором много рассказывалось в дни форума. В рамках проекта предусмотрены специальные возможности для вузов, в частности, речь идет об онлайн-обучении (школах программирования и САПР, конференциях, форумах и т. д.), совместных разработках (студенческих проектах, ревью кода, грантах), ИТ-услугах (доступе к вычислительным ресурсам и инженерным расчетам,

инструментам коллективной разработки, облачной платформе тестирования). Для повышения интереса к создаваемым программным продуктам, уточнения требований к их функциональности организовано открытое бета-тестирование на портале <http://гербарий.рф>.

О роли ИТ-технологий при подготовке инженерных кадров как факторе становления импортнезависимости ОПК говорила в своем выступлении **директор Научно-образовательного центра «Аэрокосмические технологии» ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) Марина Семашко**. По мере расширения спектра ПО в рамках новых технологических направлений в Южно-Уральском госуниверситете ставится задача обеспечить обмен информацией при выполнении научных работ между предприятием и вузом, для чего используются закрытые сети. Применение отечественных ИТ-разработок гарантирует плавный переход к импортнезависимости. Однако это не означает отказа от использования мирового опыта ведущих разработчиков.

Еще один представитель ЮУрГУ – **директор Суперкомпьютерного центра Кирилл Бородулин** рассказал об использовании виртуализированных приложений суперкомпьютерного моделирования для подготовки инженерных кадров в университете.

На 11 инженерных факультетах вуза в учебные планы магистерской подготовки были включены 63 учебных курса по суперкомпьютерным технологиям, что позволило повысить уровень подготовки студентов. На практических занятиях в рамках курса «Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов» студенты учатся решать задачи в прикладных пакетах инженерных программ и выполнять моделирование на суперкомпьютере «Торнадо ЮУрГУ». В вузе разработана платформа «Персональный виртуальный компьютер» (ПВК) – универсальное средство доступа в облако образовательных сервисов вуза.

Опыт подготовки ИТ-кадров для нужд ОПК на основе системы управления знаниями в среде виртуальной лаборатории поделится **преподаватель Государственного университета «Дубна» Михаил Лишили**. Большая часть проблем в сфере подготовки ИТ-специалистов обусловлена растущей сложностью технологий, высокой динамикой изменения знаний, а также необходимостью согласования требований ФГОС, профессионального сообщества и работодателей. При подготовке ИТ-специалистов важно использовать виртуальные компьютерные лаборатории (ВКЛ), однако такие лаборатории не лишены недостатков, в частности, не дают возможности оперативно актуализировать знания и навыки. Для преодоления этого ограничения в университете «Дубна» разработана информационно-программная среда управления знаниями на основе ВКЛ. Возможности подобной среды позволяют формировать компетенции на основе актуальных наборов знаний, составленных при участии работодателей. Учебные заведения могут выполнять прикладные проекты и исследования совместно с предприятиями.

**Доцент Челябинского государственного университета Алексей Пустыгин** рассказал об изучении исходного текста ПО по эквивалентным представлениям при помощи

унифицированного набора утилит. Эквивалентное представление служит основой изучения и анализа исходного текста.

Практическим опытом подготовки разработчиков встраиваемых систем в условиях импортозамещения поделился **старший преподаватель Пермского национального исследовательского политехнического университета Андрей Шаронов**. Рынок радиоэлектронных компонентов для аппаратуры спецназначения пополняется новыми изделиями производства стран ЕАЭС. По мере перехода на отечественную элементную базу предприятия вынуждены изменять схемотехнические решения, создавать новые библиотеки для САПР и адаптировать ПО. Подходы к решению этих задач и определяют специфику подготовки специалистов для работы в новых условиях.

Выступление **заместителя начальника службы качества МГТУ «СТАНКИН» Александра Левченко** было посвящено вопросам подготовки ИТ-кадров и средств информационной поддержки для сертификации СМК предприятий ОПК. В своем докладе он проанализировал варианты сертификации в переходный период, сравнил принципы и терминологию менеджмента качества (ГОСТ ISO 9000-2011 и ГОСТ Р ИСО 9000-2015), а также представил унифицированную информационную модель для описания процесса.

**Декан факультета «Математика и естественные науки» ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Али Алиев** представил проблемно-ориентированный программный комплекс по решению задач проектирования, рассказал об этапах его создания, привел примеры решенных задач, связанных с акустическими колебаниями, методами статистических испытаний, моделированием процессов в регулируемых ракетных двигателях. Среди основных проблем при создании проблемно-ориентированного вычислительного комплекса выступающий отметил необходимость перехода к многопроцессорной технике, оптимизации подготовки

специалистов, требующей пересмотра учебных программ по ряду направлений, а также высокую стоимость проектов.

## Потенциал молодых специалистов

В этом году на форуме ИТОПК впервые появилась молодежная секция, на которой свои разработки представили молодые специалисты и студенты профильных вузов. Причем доклады были и научные, и инженерные, и прикладные.

**Инженер кафедры систем управления ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» Елена Подвильова** представила на конференции научный доклад под названием «Гарантированные алгоритмы оценивания вектора состояния в условиях неопределенности в системах управления летательными аппаратами», в котором рассказала о возможном алгоритме выбора пути полета транспортного средства с помощью теории эволюции информационных множеств. Алгоритм предполагает выбор возможных векторов движения посредством решения системы неравенств. Пока алгоритм реализован в виде программы для персонального компьютера и возможность использования его в бортовой электронике не оценивалась, однако в поставленных условиях удалось добиться хороших результатов. Следует отметить, что этот же алгоритм можно использовать и для решения задач управления предприятием.

**Аспирант кафедры систем управления ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» Дина Ходанович** продолжила тему докладом «Адаптивный алгоритм оценивания вектора состояния динамических систем». В частности, в докладе разбирается разработка гибридного алгоритма на основе фильтра Калмана и гарантированного алгоритма оценки для определения реального состояния летательных аппаратов во время полета. Предполагается, что полученный динамический алгоритм, с одной стороны, может быть эффективно реализован в бортовых вычислителях, а с другой – имеет лучшую точность по

сравнению с фильтром Калмана. Оба доклада позволяют надеяться на разработку эффективных алгоритмов для автоматического управления летательными аппаратами.

С докладом «Математическое моделирование деятельности горнодобывающего предприятия» выступила **аспирант кафедры ЭММИС ВГБОУ ВПО «ЮУрГУ» Мария Фокина**. Она представила результаты исследования по Учалинскому горно-обогатительному комбинату, занятому в производстве меди и цинка в Челябинской области. С помощью теории игр для прогнозирования конъюнктуры рынка в условиях неопределенности была выработана стратегия добычи природных ископаемых, которая позволяла оптимизировать расходы Учалинского ГОК на выработку природных ископаемых. В частности, модель показывает следующее: поскольку предприятие и так является монополистом на рынке цинка – 75% рынка принадлежит ему, то выработку этого металла стоит приостановить, чтобы не допустить демпинга цен на него. Уже два года руководству предприятия известны результаты работы Марии Фокиной, что позволяет



предприятию эффективно функционировать, практически не получая внешнего финансирования.

О совместной работе команды инженеров рассказал **студент Механико-машиностроительного института ГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина» Антон Кетов**, который входил в команду разработчиков корпусного режущего инструмента из трех проектировщиков. Для проектирования ими использовался облачный сервис TeamCenter компании Siemens, который позволяет создавать модели распределенно через Интернет. Такая схема позволяет экономить лицензии на программы для проектирования, поскольку одна лицензия может использоваться в разное время разными специалистами. На некоторых распределенных предприятиях, где специалисты находятся в разных часовых поясах, вообще можно организовать непрерывное использование дорогостоящих лицензий на инженерное ПО. К сожалению, возможности российского ПО для такой совместной работы не изучались.

О получении практических навыков в разработке сложных электронных устройств рассказала **магистрант кафедры «Информационные технологии и автоматизированные системы» ПНИПУ Маргарита Якимова**. В институте была предпринята попытка заменить в гидравлической системе центральный элемент управления – иностранный гидрораспределитель – на электронное устройство собственной разработки. На кафедре разработана и изготовлена электронная схема на базе российских деталей. Причем была даже исследована возможность управления гидравлической системой с помощью технологии Bluetooth и программы для смартфона. Такая возможность изучалась скорее для демонстрационных целей, поскольку система не изучалась на помехозащищенность, потому основным интерфейсом управления считается проводной. В целом можно отметить, что российские вузы используют

все доступные им методы обучения для подготовки специалистов для ОПК с практическими навыками в современных методах разработки.

## На стендах решений для ОПК

На протяжении всей работы форума «ИТОПК-2016» проходила выставка ИТ-решений для оборонно-промышленного комплекса. Представленные в экспозиции проекты, продукцию, технику и оборудование высоко оценили **заместитель председателя коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации Олег Бочкарев**, заместитель губернатора Челябинской области Руслан Гаттаров и директор департамента развития научно-производственной базы ЯОК ГК «Росатом» Сергей Власов.

Центральной экспозицией выставки стал стенд Консорциума «Цифровое предприятие». Входящие в него предприятия ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина», «ЛАНИТ-Урал», ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седокова» и ФГУП ВНИИА им. Н.Л. Духова разработали типовую информационную систему ЯОК – интегрированную платформу, которая объединяет промышленные системы предприятий ядерного оборонного комплекса: от производства до технического сопровождения готовых изделий. На стенде были развернуты основные автоматизированные рабочие места системы. У посетителей была возможность изнутри увидеть производственные процессы глазами руководителя предприятия, главного инженера, специалиста по информационной безопасности и конструктора.

Во время официального представления экспозиции посетителям были продемонстрированы российские компьютеры компании DEPO Computers с процессорами разработки компании АО «МЦСТ», операционная система AstraLinux, производства АО «НПО РусБИТех», платформа «Синергия», разрабатываемая ФГУП

«РФЯЦ-ВНИИЭФ», системы управления предприятиями «1С:ERP», Alfa-ERP и другие решения для организации производства. Одной из российских разработок является решение для управления производством – система Globus, которая позволяет организовать процесс производства, технического сопровождения продукции, закупки необходимых инструментов и материалов, управление складскими запасами и логистикой. Решение является полностью российским и может быть аналогом иностранных продуктов.

Компания ТЕСИС представила на выставке PLM-решение для моделирования сложных технологических процессов, что позволяет с помощью такого программного обеспечения автоматизировать расчетные, конструкторские и инженерные отделы промышленных предприятий. Особенно хорошо расчетные продукты ТЕСИС зарекомендовали себя в гидродинамике, акустике и виброакустике, а также при расчете технологических процессов, выполняемых под большим давлением.

Компания «Инфокомпас» продемонстрировала на выставке решение для организации информационно-аналитического центра предприятия, которое позволяет создавать на предприятиях, в том числе и ОПК, ситуационные центры для глубокого анализа ситуации на предприятии и оперативно-го принятия сложных решений. Как отметил Олег Бочкарев, наиболее важным функционалом для подобных систем является анализ неструктурированной информации – соответствующие механизмы в решениях «Инфокомпаса» есть.

Одним из самых заметных на выставке был виртуальный полигон для обучения ведению боевых действий, разработанный на базе технологической платформы компании «РусБИТех», который позволяет проводить виртуальные учения большим количеством самых разнообразных боевых единиц, с помощью различного стрелкового оружия. Полигон максимально наглядно демонстрирует боевую ситуацию, вплоть

до отдачи оружия и звуковых эффектов, причем разработчикам удалось объединить в сеть и синхронизировать работу различных стрелковых симуляторов.

На выставке также были представлены несколько продуктов, произведенных в Челябинской области. В частности, представители ЮУрГУ продемонстрировали собственную разработку системы картографирования местности, которая базируется на беспилотном летательном аппарате. Он производит визуальную съемку местности, после чего запись видео и данных позиционирования загружается в специальное программное обеспечение, которое и создает трехмерную модель зафиксированной местности.

По результатам осмотра экспозиции выставки «ИТОПК-2016» Олег Бочкарев подчеркнул, что сейчас стоит задача существенно повысить долю российских компонентов в решениях для ОПК. Руслан Гаттаров отметил,

что сделать это можно с использованием ресурсов предприятий промышленного кластера Челябинской области, которые составляют основу российского ядерного щита.

## Отечественное ПО и «Битва под Сталинградом»

На итоговом пленарном заседании **заместитель губернатора Челябинской области Руслан Гаттаров** объявил о том, что на форуме завершили работу все основные дискуссионные площадки. Он также отметил, что в течение трех дней работы проведены важные совещания, в ходе которых государственные чиновники имели возможность выслушать предложения представителей ОПК России по развитию ИТ.

В свою очередь, **министр связи Челябинской области Александр Козлов**,

подводя предварительные итоги «ИТОПК-2016», заявил, что конференция в Челябинске, вне всяких сомнений, удалась. Он отметил, что центральными темами в этом году стали две главные проблемы ОПК – импортозамещение и информационная безопасность.

**Научный руководитель ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН Владимир Бетелин** подвел итоги работы секции, посвященной имитационному суперкомпьютерному моделированию на предприятиях ОПК. Он отметил, что выступающими была единодушно поддержана государственная программа, которая дала толчок развитию ОПК.

Итоги работы секции, посвященной современным методам управления предприятием ОПК подвела **директор по программно-целевому планированию АО «Российские космические системы» Елена Асанова**. Говоря о прозвучавших на секции призывах к тиражированию



*Сергей Хохлов, директор Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России, Сергей Валуев директор Департамента ИТ и общественных связей Минпромторга России и Александр Козлов, министр информатизации и связи Челябинской области на стенде компании АО «НПО РусБИТех»*

ERP-решений, она также отметила, что наши предприятия сегодня остро нуждаются в появлении MDM-технологии уровня российского ОПК.

Подводя итоги работы самой большой секции, посвященной проблемам импортозамещения, **председатель Координационного совета «Информационные технологии в оборонно-промышленном комплексе» Валерий Бордюж** красочно описал современное положение с отечественным ПО, как «**Битву под Сталинградом**»: мы откатились к последнему рубежу обороны, и теперь движение будет только вперед.

**Заместитель директора ФГУП «РЯЦ-ВНИИЭФ» по ИТ и бизнес-процессам Олег Кривошеев** подвел итоги работы секции, на которой состоялось обсуждение систем управления предприятием ОПК. Обращаясь к организаторам форума, он предложил в следующем году организовать **секцию для главных конструкторов**.

Итоги работы секции, посвященной нормативно-правовому регулированию применения ИТ, подвел **заведующий кафедрой стандартизации Академии стандартизации, метрологии и сертификации Александр Жажигалкин**. Говоря о необходимости расширения преференций для разработчиков отечественного ПО, он также подчеркнул необходимость ускорения разработки отечественного формата представления цифровых данных и предложил представителям ОПК активнее участвовать в экспертной оценке новых стандартов ИТ.

**Директор департамента ИТ ЗАО «Гражданские самолеты Сухого» Роман Марковский** подвел итоги работы секции, посвященной ИКТ-инфраструктуре для предприятий ОПК.

Итоги секции, посвященной проектированию и инженерным расчетам на предприятиях ОПК, подвел **старший научный сотрудник НИИИС Станислав Пименов**. Он подчеркнул, что наиболее актуальной проблемой



*Министр связи Челябинской области Александр КОЗЛОВ передал генеральному директору ИД «КОННЕКТ» Евгению САМОХВАЛОВУ символ «ИТОПК-2016»*

является переход на **бесчертежное проектирование** в секторе ОПК.

**Проректор ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» Борис Позднеев** подвел итоги секции, в ходе которой обсуждалась подготовка кадров как инвестиции в создание интегрированных АСУ для предприятий ОПК. Он выступил с предложением о создании стандартизованной национальной единой информационно-образовательной среды для подготовки высококвалифицированных кадров с опорой на современные технологии электронного обучения.

Наконец, в завершение работы пленарного заседания министр связи Челябинской области Александр Козлов выступил со словами благодарности в адрес всего **коллектива ИД «КОННЕКТ»** – организаторов форума. В торжественной обстановке министр передал **генеральному директору ИД «КОННЕКТ» Евгению Самохвалову** символ «ИТОПК-2016» и пожелал всем участникам мероприятия встретиться через год на очередном «ИТОПК-2017».

Подводя некоторые предварительные итоги форума, как говорится, по горячим следам, можно уже сейчас констатировать, что импортозамещение

в сфере ИТ идет в России полным ходом, однако оно требует форсажа. В частности, необходимы серьезные побуждающие факторы для промышленности и активизация разработок со стороны ИТ.

Реформа отрасли прошлых лет, формирование вертикально-интегрированных структур – это определенный вызов для ОПК России. Современные ИТ как раз и должны повысить эффективность управления, унифицировать имеющиеся решения и обеспечить экономии в государственных масштабах.

В настоящее время готовится к выходу сборник докладов «ИТОПК-2016», а также идет работа по подготовке итоговой резолюции форума, в которой будут отражены предложения и пожелания, суммированные модераторами секций.

Организаторы V ежегодного Форума «ИТОПК-2016» рады сообщить, что уже сейчас поступили интересные предложения от трех регионов России с предложением провести у них «ИТОПК-2017». Но пока решено сохранить интригу и не разглашать, кто в следующем году примет эстафету из рук челябинских оборонщиков.

[www.connect-wit.ru](http://www.connect-wit.ru)