

Экосистема ОПК выбирает цифровую траекторию

XII форум по цифровизации оборонно-промышленного комплекса «ИТОПК-2023» прошел 27–29 сентября в Красноярске. Мероприятие, организованное Издательским домом «КОННЕКТ», проводилось при поддержке коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации, Минпромторга России, ФСТЭК России и Правительства Красноярского края. Как показало обсуждение, оборонной отрасли предстоит построить цифровую экосистему на базе стека отечественных технологий. К импортозамещению следует подходить обдуманно, взвешивая каждый шаг. Отсутствие синхронизации работ по формированию ИТ-ландшафтов – системная проблема, для решения которой кооперации разработчиков недостаточно, нужны команды с прорывными идеями.

В работе форума приняли участие 916 делегатов. Собравшиеся в Международном выставочно-деловом центре «Сибирь» участники «ИТОПК-2023» представляли 240 предприятий и холдингов оборонно-промышленного комплекса. На тематических заседаниях с докладами по различным темам промышленного использования информационных технологий, связи, искусственного интеллекта, внедрения отечественных ИТ-разработок выступили почти 200 экспертов.

Управление изменениями

Деловая программа форума открылась пленарным заседанием, которое модерировал руководитель Центра цифровизации предприятий ОПК ФГУП «ВНИИ «Центр» Андрей Агеев.

Выступая на заседании, член коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации Вячеслав Шпорт подчеркнул, что за 12 лет работы форум доказал свою практическую

значимость, стал авторитетной площадкой для предметного обсуждения процессов цифровизации отрасли, «раскручивания маховика» импортозамещения, популяризации и продвижения лучших ИТ-решений, практик и идей. Экспертам совместно с представителями профильных органов власти предоставляется возможность предметно обсудить актуальные вопросы цифровизации отрасли. Член коллегии ВПК акцентировал внимание на ряде аспектов.





Андрей АГЕЕВ,
руководитель Центра цифровизации
предприятий ОПК, ФГУП «ВНИИ «Центр»

Среди ключевых задач, стоящих перед оборонно-промышленным комплексом, – обеспечение импортозамещения в сфере программного и аппаратно-программного обеспечения, ускорение разработки отечественных аналогов западных продуктов, перестройка бизнес-процессов для окончательного перехода на российские решения, развитие инфраструктуры поддержки уже внедренных в промышленности решений.

На форуме присутствовали представители почти всех сегментов оборонно-промышленного комплекса: межотраслевой обмен опытом представляет сегодня особую ценность. «Полезно обсудить задачи в ряде наиболее чувствительных отраслей. Конечно, всех нас волнует наша микро- и радиоэлектроника. Крайне важная отрасль, в которой очень острые проблемы», – сказал член коллегии Военно-промышленной комиссии РФ.

Анонсируя обсуждение ситуации в авиастроении, Вячеслав Шпорт поблагодарил ОАК за инициативу по проведению демо-дня ИЦК «Авиастроение». Такие мероприятия придают форуму конкретику и позволяют не отрываться от реальных проблем отраслей.

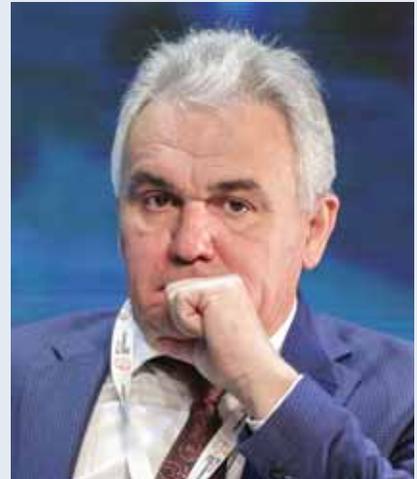


Вячеслав ШПОРТ,
член коллегии Военно-промышленной
комиссии Российской Федерации

Вся деятельность по цифровизации будет бессмысленна, если упустить кадровый вопрос, проблематику обеспечения кадрами ИТ-служб предприятий ОПК. Взаимодействие с вузами, способы удержания специалистов на местах, новые механизмы и формы подготовки, в том числе реализация потенциала «инженерных школ», – далеко не полный перечень вопросов, заслуживающих повышенного внимания.

Делегатов форума приветствовал исполняющий обязанности заместителя председателя Правительства Красноярского края Сергей Козупица, который отметил, что на территории региона действует более 30 предприятий ОПК, есть немало наработок, и специалисты готовы поделиться ими с коллегами.

Директор департамента цифровых технологий Минпромторга Владимир Дождев посвятил свое выступление отраслевому комитету «Машиностроение», насчитывающему семь промышленных центров компетенций. В целях обеспечения interoperability ИТ-решений, создаваемых в промышленных центрах компетенций, Минпромторг России формирует межведомственный Архитектурный совет при Отраслевом комитете



Сергей КОЗУПИЦА,
исполняющий обязанности
заместителя председателя
Правительства Красноярского края

«Машиностроение». Одна из его целей – унификация функциональных требований, архитектуры, стандартов хранения и обработки данных, их анализа и моделирования, схемы интеграций в кросс-отраслевой ИТ-ландшафт для тиражирования и масштабирования в различных отраслях промышленности. Повышение эффективности деятельности машиностроительных предприятий во многом зависит от применения механизмов межотраслевого взаимодействия на основе цифровых технологий.



Владимир ДОЖДЁВ,
директор департамента цифровых
технологий Минпромторга



На стенде Красноярского края

Новый вызов – повышение привлекательности инженерных специальностей.

Александр ГОЛИКОВ

На задачах технической защиты информации и обеспечения безопасности объектов критической информационной инфраструктуры на предприятиях оборонно-промышленного комплекса сосредоточил внимание начальник управления ФСТЭК России Дмитрий Шевцов.

В выступлении исполняющего обязанности заместителя генерального директора

РФРИТ Дмитрия Виташова шла речь о мерах господдержки проектов цифровой трансформации. Общая стоимость проектов ИЦК, претендующих на грантовое финансирование, составляет 36 млрд руб.

РФРИТ поддержал 19 особо значимых проектов. К вопросам реализации таких проектов обратился и директор департамента по цифровизации Госкорпорации «Роскосмос» Андрей Потапов. Один из приоритетов – выделение средств на комплексные или сквозные проекты. При распределении бюджета следует учитывать весь комплекс затрат

на реализацию работ. Большое значение имеют корректное распределение ролей в проекте и построение экосистемы.

Эволюция технологий PLM в мире по принципу «от интеграции приложений к интеграции данных» – тематика выступления директора программы «Промышленные решения» Госкорпорации «Росатом» Сергея Мартынова. Развитие интеллектуального PLM предусматривает интеграцию данных в единую систему управления инженерными данными, создание центров компетенций по обработке, нейтрализации и разметки инженерной big data, формирование инструментов ИИ для автоматизации, например, рабочего проектирования на базе 3D, оперативного планирования производства.

Преимущества научно-промышленных кластеров двойного назначения как эффективного механизма разработки и внедрения комплексных решений для АСУ и КИИ обрисовала генеральный директор Института государственно-частного планирования Елена Антипина. Такой кластер представляет собой региональный консорциум организаций ОПК, средних и малых инновационных компаний, его цели – выпуск продукции гражданского и двойного назначения, развитие инфраструктуры и кадрового потенциала для оперативного переключения между режимами диверсификации и мобилизации.

Об актуальных задачах ИТ-сообщества, вкладе компаний-разработчиков и интеграторов в обеспечение цифрового суверенитета страны, развитие технологических экосистем для промышленных предприятий, индустриальных решениях на отечественных платформах говорили в кратких сообщениях председатель совета директоров АСКОН (консорциум «РазВИТие») Александр Голиков, заместитель директора РФЯЦ-ВНИИЭФ по технологиям полного жизненного цикла – директор института цифровых технологий – главный конструктор систем полного



жизненного цикла Олег Кривошеев, директор центра компетенций инженерного анализа и продуктовой разработки Т1 Александр Собачкин, руководитель подразделения развития практик ERP Фирмы «1С» Алексей Кислов, генеральный директор, ЗАО «Топ Системы» Сергей Кураксин.

Неизбежность трансформации

Одной из самых насыщенных по количеству выступлений и тематике стала секция «Цифровая трансформация предприятия ОПК». Уложиться в отведенное для заседания время позволило строгое соблюдение регламента, о чем позаботился модератор – заместитель директора департамента по цифровизации Госкорпорации «Роскосмос» Артем Рассказов.

Участники заседания обсуждали подходы к цифровизации, импортозамещению, преимуществам ИТ-решений, платформ и направления их развития. Среди ключевых элементов отраслевой экосистемы – доверенный аппаратный комплекс. Все о нем говорят, но четкого представления о том, что это такое, не сформировалось. Индустриальные центры компетенций – важный инструмент реализации проектов по доработке ПО, чтобы оно



Стенд Красноярского края

приближалось к уровню западных аналогов. При этом в рамках «Ростеха» такие проекты не учитывают вопросы совместимости данного ПО с отечественными аппаратными и платформенными комплексами, ОС. Юридически значимых сроков у разработчиков нет – они плавающие.

Влиянию мер государственной поддержки на цифровую зрелость ОПК посвятил свой доклад начальник отдела стратегического планирования развития цифровизации в ОПК Центра цифровизации организаций ОПК ФГУП «ВНИИ “Центр”» Михаил Шульга. Центр оказывает

Здорового смысла недостаточно – нужно пользоваться эксплуатационной документацией.

Дмитрий ШЕВЦОВ

методологическое сопровождение проектов. В рамках госпрограммы развития ОПК две из четырех мер поддержки по линии Минпромторга носят общий характер: внедрение отечественного ПО и стимулирование применения суперкомпьютерных технологий. Докладчик призвал предприятия активнее участвовать в конкурсном отборе проектов и внимательно относиться к предоставляемой



Дмитрий ШЕВЦОВ,
начальник управления
ФСТЭК России



Дмитрий ВИТАШОВ,
исполняющий обязанности заместителя
генерального директора РФРИТ



Андрей ПОТАПОВ,
директор департамента
по цифровизации Госкорпорации
«Роскосмос»

Цель – перевести ИТ-подразделение из категории «вспомогательно-обслуживающее» в категорию «влияющее на формирование прибыли».

Александр АВЕРБУХ

в ходе опросов информации: нередко предприятия передают противоречивые данные. Ведомство, в свою очередь, намерено оптимизировать формы оценки цифровой зрелости, в частности, вдвое уменьшить общее количество вкладок для всех классов ПО.

Роль цифровой трансформации при переходе ГК «Роскосмос» на новую индустриальную модель обрисовал директор консорциума «Базис», первый заместитель генерального директора АО «НПО «Техномаш»» Арсений Брыкин. Важнейший этап трансформации бизнес-модели – изменение подходов к организации производства, кооперационных связей в условиях перехода к серийному выпуску изделий. Текущая модель предусматривает обособленные самостоятельные предприятия замкнутого цикла, а перспективная – промышленную экосистему, расширение контура кооперации. Планируется создание центров уникальных компетенций и центров общего пользования, оснащенных специальным и серийным

оборудованием, позволяющим реализовать конкурентные преимущества. Серийное производство космических аппаратов на базе унифицированных конструкторско-технологических решений обеспечит сокращение издержек и сроков разработки изделий, в том числе под заданные параметры, а также постановки их на производство (на 30% к 2030 г.), общее снижение уровня накладных расходов на 15–20%.

О движении к технологической независимости ИТ в атомной отрасли рассказал генеральный директор АО «Гринатом» Михаил Ермолаев. К концу этого года завершится перевод 150 тыс. рабочих мест на отечественные решения. Примерно 300 предприятий пользуются более чем 20 корпоративными ИС. Остается открытым вопрос о переходе с «тяжелых» зарубежных ERP-систем на отечественные. С рядом корпораций обсуждается возможность создания совместного решения для перевода крупных (от 10–15 тыс. пользователей) предприятий на технологически независимую ERP-систему.

Вызовам и решениям в проектах цифровой трансформации на предприятиях промышленного комплекса посвятил свой доклад директор по работе с промышленным комплексом ООО «РЦР»

(Госкорпорация «Росатом») Всеволод Григорьев. Эту же тему развил директор департамента по работе с корпоративными заказчиками компании АСКОН (консорциум «РазВИТие») Владимир Алексеенко. По словам экспертов, цифровой суверенитет является частью промышленного. Одно из преимуществ консорциума в том, что технологический и методологический задел составляет основу доработки решений до «тяжелого» PLM-комплекса. Компонентами технологического базиса для решений служат платформа данных о жизненном цикле изделия («Лоцман: PLM»), единая среда для работы конструкторов, технологов, расчетчиков («Компас-3D»), а связующим звеном – единое геометрическое ядро С3D.

О научно-техническом сопровождении дорожной карты «Новое индустриальное программное обеспечение» (НИПО) шла речь в докладе проректора по цифровой трансформации Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), руководителя Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг» Алексея Боровкова. НИПО – это совокупность информационных систем, обеспечивающих ключевые производственные процессы современных предприятий,



Сергей МАРТЫНОВ,
директор программы
«Промышленные решения»
Госкорпорации «Росатом»



Елена АНТИПИНА,
генеральный директор Института
государственно-частного
планирования



Александр ГОЛИКОВ,
председатель совета директоров
АСКОН (консорциум «РазВИТие»)



Стенд консорциума «РазВитие»

которые реализуют прорывные инновации в производстве и сфере услуг, и радикальные изменения в процессах промышленного производства. Среди глобальных технологических трендов развития НИПО и САЕ-систем – цифровые двойники, платформы, облачные сервисы, инструменты коллаборации, микросервисы, ИИ, машинное обучение, дополненная и виртуальная реальность, иммерсивная реальность, метавселенная, блокчейн, цифровая идентификация, Web3, NFT, Интернет вещей/Интернет всего, продвинутые технологии подключения.



Олег КРИВОШЕЕВ,
заместитель директора
РФЯЦ-ВНИИЭФ по технологиям
полного жизненного цикла – директор
института цифровых технологий –
главный конструктор систем
полного жизненного цикла

Опыт цифровой трансформации Группы «ОСК» представили содокладчики: декан факультета кораблестроения и океанотехники СПбГМТУ – куратор проектов цифровой трансформации АО «ОСК» Андрей Новиков и архитектор цифровой трансформации производственных систем АО «ОСК» Максим Вихлянов. Один из проектов предусматривает доработку и внедрение отечественной судостроительной САПР «тяжелого» класса как среды проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства. По мнению экспертов, разработке проекта должны предшествовать тестирование ПО с целью подтверждения соответствия, выполнение отраслевой НИР для формирования перспективного облика решения. Работа по созданию ПО должна сопровождаться изменением организационной структуры и бизнес-модели объекта автоматизации, актуализацией нормативной базы, что требует дополнительного финансирования. Наряду с этим реализация проекта требует наличия авторитетного функционального заказчика, способного интегрировать и унифицировать результаты работ.

Вопросы развития экосистемы «1С» для промышленных предприятий были в центре внимания руководителя подразделения

Куда попадают ИТ-директора? Хорошие идут работать к вендорам, а лучшие – на платформу «Эффективность.рф».
Станислав ШАРОНОВ

развития практик ERP Фирмы «1С» Алексея Кислова. Технологические направления развития ERP-систем оправдали себя, что подтверждается практикой успешных проектов. Платформа «1С:Предприятие» научилась работать на отечественном процессоре «Эльбрус», не требуя адаптации. Компания активно развивает систему коммуникаций внутри своих прикладных решений. Системы ERP становятся агрегатором данных. Следуя этой тенденции, компания разработала хранилище двоичных данных, одно из преимуществ которого для пользователя – сохранение ролевой модели доступа. Среди других новинок – сервисы распознавания речи и первичных документов (точность ввода 98%).

Кратчайший путь к импортонезависимости – кооперация разработчиков. Обоснования этого тезиса привел в своем докладе технический директор ГК «Ростелеком-ЦОД» Алексей Забродин. Компания готова стать центром объединения по тестированию, поддержке и проверке совместимости, центром объединения сервисных услуг для всех разработчиков рынка.

Примеры проектов цифровизации для решения различных отраслевых задач представил ведущий менеджер по развитию практики «ТЭК и промышленность» компании «Тринити» Дамир Резванов. Среди рассмотренных им продуктовых направлений – аналитические системы на базе ИИ, предиктивная аналитика, оптимизационные модели, специализированное ПО, цифровая паспортизация, архивы 2D/3D, электронный документооборот.

Нетривиальные задачи приходится решать при модификации информационных систем и наследовании данных на этапе слияния предприятий, о чем свидетельствует опыт заместителя



Александр СОБАЧКИН,
директор центра компетенций
инженерного анализа и продуктовой
разработки T1



Алексей КИСЛОВ,
руководитель подразделения
развития практик ERP Фирмы «1С»



Сергей КУРАКСИН,
генеральный директор,
ЗАО «Топ Системы»

*Поставили хорошие импортные решения,
а теперь давайте потратим еще раз деньги,
но уже на хорошие отечественные решения.*

Станислав ШАРОНОВ

начальника УИТ – главного архитектора решений ИТ АО «Северо-Западный региональный центр концерна ВКО «Алмаз-Антей» Обуховский завод» Александра Авербуха. За последние три года к заводу присоединилось пять организаций, на очереди – шестая. Для таких проектов приходится выработать два решения. Первое предусматривает обеспечение функциональности объединенной структуры, второе – ее жизнеобеспечение в переходный период. В эксплуатацию решения вводятся параллельно, а запуск «полноценного» и вывод переходного не совпадают по времени. Но на самом деле необходимо решение по наследованию данных и, как следствие, по автоматизации их выверки. Интегрированная структура обычно не работает как одна из ее составляющих (даже если она и признается лучшей практикой). Слияние требует резервных ресурсов, поскольку вывод из эксплуатации ИС присоединяемой организации невозможен даже на дату присоединения. Необходим баланс между проведением контрольных организационных и контрольных технических мероприятий.

Заместитель генерального директора ФГБУ «Российский институт стандартизации» Дмитрий Касичин посвятил свое выступление вопросам создания платформы с элементами ИИ для разработки стандартов. В частности, он рассказал о целевой ИТ-архитектуре ИС «Береста 2.0», представил примерный набор модулей реализации процессов одноименной экосистемы.

На особенностях цифровизации при реализации проектов производственной системы заострил внимание аудитории генеральный директор АО «НИПТБ «Онега» Константин Куликов. Применение комплексной стратегии цифровизации в НИПТБ «Онега» с использованием отечественного ПО, программных инструментов собственной разработки с интеграцией данных подтвердило ее эффективность. Внедрение методов «бережливого производства» и в дальнейшем производственной системы АО «ОСК» обеспечило вовлечение трудового коллектива в решение задач цифровизации. По мнению докладчика, меры господдержки разработчиков ПО необходимо распространить на предприятия, которые реализуют программы цифровизации с внедрением программных инструментов собственной разработки.

Генеральный директор АНО «Цифровые технологии производительности» Станислав Шаронов рассказал о преимуществах и результатах пользования платформой цифровых решений «эффективность.рф», обрисовал клиентский путь предприятия, которое при помощи соответствующих инструментов может определить уровень цифровой зрелости. На этом ресурсе зарегистрировано более 2 тыс. предприятий, партнерские отношения установлены с 79 регионами страны. 77% участников платформы представляют обрабатывающую промышленность,



Артем РАСКАЗОВ,
заместитель директора
департамента по цифровизации
Госкорпорации «Роскосмос»

где сохраняется высокий спрос на цифровые решения. В витрине «эффективность.рф» собрано свыше 500 решений.

О программном комплексе T-FLEX PLM сквозь призму формирования межотраслевых решений рассказал генеральный директор ЗАО «Топ Системы» Сергей Кураксин. Модернизация платформы продолжается, в частности, опция «расчет зубчатой передачи» трансформирована в «детали машин». Комплекс расширяет функциональные возможности: в этом году компания представила новую систему «Метрология – автоматизация метрологического обеспечения». В феврале «Топ Системы» получила сертификат по четвертому уровню доверия для использования платформы в КИИ. Серверная часть сертифицирована для управления базами данных СУБД PostgreSQL под Windows и Astra Linux Special Edition, клиентская часть сертифицирована в двух исполнениях: инструменты администрирования – под Windows, кросс-платформенный клиент, работающий под Windows (полный функционал) и Astra Linux Special Edition (базовый функционал). Файловый сервер сертифицирован на работу Windows и Astra Linux Special Edition.

Еще об одной цифровой платформе шла речь в выступлении коммерческого директора ООО «ЦП КАМАЗ» Сергея Азоркина. В 2019 г. предприятию исполнилось 50 лет, а годом ранее началась его трансформация: поиск бизнес-моделей, которые строятся на новых цифровых решениях. Реализованные за пять лет проекты и сервисы объединены в экосистему. Современный автомобиль – это не просто товар, а услуга, которую компания КАМАЗ оказывает клиентам на протяжении всего жизненного цикла. В компании отлажен механизм запуска внутренних стартапов, которые со временем превращаются в самостоятельные продукты и компании.



На стенде Росатома

Опыт цифровой трансформации топливного дивизиона Росатома поделился вице-президент по цифровизации и информационным технологиям АО «ТВЭЛ» Евгений Гаранин. Одна из целей стратегии цифровизации – цифровая поддержка и лидерство в получении бизнес-компетенций. Среди флагманских проектов в области сквозных цифровых технологий и управления данными докладчик отметил развитие функциональности и сферы применения платформы «АтомМайнд», использование искусственного интеллекта в корпоративных процессах ТВЭЛ.

Если на рабочем месте хаос, о бизнес-процессах никто не задумывается, то «цифра» окажется очень дорогой «бижутерией».

Игорь ПОТУРЕМСКИЙ

Особенности импортозамещения в атомной отрасли на примере унифицированной учетной системы «1С:ERP Управление холдингом» представили содокладчики: директор Центра компетенций «1С» Госкорпорации «Росатом» Заяна Ачинова и директор по корпоративным проектам Фирмы «1С» Валерия Шлеенкова. Реализация проекта по замене импортной системы



Стенд Госкорпорации «Росатом»



На стенде холдинга T1



Арсений БРЫКИН,
АО «НПО «Техномаш»

Переходный период совместной эксплуатации систем под управлением ОС Windows и Linux может занять не менее четырех-пяти лет.

Сергей ПЕРРОТЕ

класса ERP позволяет сделать несколько выводов. Для выполнения миграции нужны инструменты автоматического переноса и сверки данных. Внедрять новое ПО следует в ограниченном количестве организаций. Предварительно нужно провести моделирование операций на реальных данных нескольких организаций. Рекомендуется также проанализировать варианты максимального использования коробочного решения.

Руководитель департамента продаж корпорации «Галактика» Алексей Петрушов рассказал о преимуществах решений корпорации, заострив внимание на особенностях их тиражирования. Тиражное решение разрабатывается на базе актуализированных проектных решений, на основе сертифицированных, промышленно используемых программных продуктах «тяжелого» класса. При этом учитываются наличие актуальной информации и структуры описания данных конструкторских спецификаций и технологических процессов, состояние логистики, структуры хранения и обработки информации.

Системе управления предприятием и платформе для цифровой трансформации предприятий ОПК посвятил свой доклад директор по развитию Global ERP Дмитрий Аникин. Система спроектирована с учетом отраслевого опыта экспертов, содержит отраслевые модули и конфигурации под разные виды производства (машино- и судостроение, химическое производство). Один из модулей, например, GlobalMES, позволяет организовать работу на производственных участках с применением производственных киосков, сканеров штрих-кодов, обеспечив

оперативный ввод информации прямо на рабочих местах.

Коммерческий директор BFG Group Иван Колмыков представил практические кейсы оптимизации производственного плана на базе платформы BFG. Один из проектов по автоматическому формированию сбалансированного плана был реализован на предприятии, перед которым стояла задача равномерного исполнения годового плана производства (ГОЗ) во избежание перегрузок по оборудованию и персоналу. Применение автоматического выравнивания объемов производства по периодам в системе



Стенд холдинга T1



Всеволод ГРИГОРЬЕВ,
ООО «РЦР» (Госкорпорация «Росатом»)

BFG для получения равномерной загрузки с учетом дат отгрузки заказов дало возможность сформировать план, позволяющий равномерно загрузить ресурсы, при этом не пришлось создавать избыточные запасы.

В выступлении, посвященном преимуществам еще одной платформы, руководитель проектов, владелец продукта «Платформа «Базис-М» компании «Девелоника» (ГК Softline) Михаил Меркурьев предложил ответ на вопрос, как найти и как распорядиться скрытыми ресурсами. Одна из рекомендаций – воспользоваться заказной разработкой, в частности, услугами компании – разработчика собственной платформы Low-code.

Директор департамента информационных технологий и цифровой трансформации АО «Концерн «Уралвагонзавод» Марьян Гончар акцентировал внимание на проблемах импортозамещения. Цели автоматизации и цифровой трансформации – повышение эффективности бизнес-процессов, увеличение дополнительной выручки. Но процесс импортозамещения в 100% случаев приводит к снижению эффективности, особенно с учетом технического состояния предлагаемых решений. На заводе выяснили это эмпирическим путем, когда началась подготовка к переходу на отечественное ПО



Михаил ЕРОМОЛАЕВ,
АО «Гринатом»

на объектах КИИ, и провели испытания программно-аппаратных комплексов на четырех предприятиях концерна. Существующее российское программное и аппаратное обеспечение позволяет сформировать только ПАК для офисного сотрудника. Типовые проблемы – пониженные производительность и отказоустойчивость, если сравнивать аналогичные ПАК на базе Astra Linux и Intel. Сложившаяся экосистема Windows и платформы x86 значительно превосходят по своим возможностям, поскольку складывались десятилетиями. И это результат целенаправленных

Если ПО работает под каким-то диалектом Linux, его можно заставить работать под любым другим.

Сергей ПЕРРОТЕ

усилий международных институтов стандартизации, ключевых разработчиков программной и аппаратной составляющей.

Несколько подходов к цифровизации проанализировал в своем докладе директор по цифровому развитию АО «Решетнёв» Игорь Потуремский. Если порядок на рабочем месте и в бизнес-процессах, то результативно работать можно с блокнотом и ручкой. При этом «цифра» повысит эффективность труда в сотни раз. Если на рабочем месте хаос и о бизнес-процессах никто не задумывается, то первым делом появляется желание заявить о необходимости создания единого цифрового пространства. При таком подходе «цифра» окажется очень дорогой «бижутерией».

Начальник департамента по развитию информационных ресурсов АО «ПО УОМЗ» Алексей Выставкин оценил роль ИТ-сервисов в управлении предприятием ОПК. Среди направлений цифровой трансформации предприятия он отметил обновление компонентов PLM-системы для цифрового проектирования



Семинар компании Т1

Наличие в платформе Low-code готовых функциональных блоков и модулей позволяет пользоваться услугами программистов более низкой квалификации.

Олег ПОКРОВСКИЙ

и моделирования изделий, повышение уровня автоматизации ключевых бизнес-процессов, внедрение процесса межзаводской кооперации и автоматизированной системы финансовой и закупочной деятельности. По мнению эксперта, в рамках модернизации сервисов важно обеспечить «партнерство» информационных технологий и процессов управления предприятием. В настоящее время продолжается работа над проектом «Техническое перевооружение производства для организации серийного выпуска инновационных разработок». На этапе цифровизации не обходится без проблем, продиктованных, в частности, отсутствием единой аппаратно-программной платформы для автоматического сбора, накопления и интеллектуального анализа больших объемов слабоструктурированных данных, необходимых для создания целостной модели объекта управления. Дает о себе знать неактивное применение ИТ-технологий смежными предприятиями для цифровизации производственной кооперации.



Владимир АЛЕКСЕЕНКО,
АСКОН (консорциум «РазВИТие»)

Разговор о внутренних трудностях промышленных предприятий при реализации проектов по цифровизации продолжил директор по цифровому развитию АО «Калужский электромеханический завод» Андрей Артемов. При этом он подчеркнул роль руководителя, который должен не только уметь организовать, но и сам принимать управленческие решения на основе больших данных, полученных в результате цифровизации.

К вопросам импортозамещения обратился в своем докладе ведущий менеджер по работе с заказчиками компании «Базальт СПО»



Алексей БОРОВКОВ,
СПБПУ

Сергей Перроте. По его словам, главная проблема – прикладное ПО под Linux. Переходный период совместной эксплуатации систем под управлением ОС Windows и Linux может занять не менее четырех-пяти лет. Проблема первого уровня – совместимость с прикладным программным обеспечением. Если ПО работает под каким-то диалектом Linux, его можно заставить работать под любым другим. Проблема второго уровня – администрирование парка ПК при наличии разных доменных структур. «Базальт СПО» предлагает инструмент на основе технологии Samba.

Подходы и инструменты реализации политики импортозамещения представил директор по работе с ключевыми клиентами компании «МойОфис» Алексей Строганов. Один из принципов концепции компании заключается в поиске баланса между безопасностью и эффективностью. В линейку защищенных продуктов входят инструменты для работы с конфиденциальной информацией и работы с гостайной до уровня «совершенно секретно» (поставляются через технологического партнера).

О защищенной мультиплатформенной ОС РВ «ПромОС» для предприятий ОПК и КИИ рассказал советник генерального



На стенде компании «Тринити»



Андрей НОВИКОВ,
АО «ОСК»

директора Научно-исследовательского центра цифровых технологий Константин Зыкин. В частности, он отметил преимущества технологии защищенных вычислений, которую планируется сделать коммерчески доступной на рынке. Ее использование позволит оптимизировать код «Эльбруса», а также софт для других архитектур.

Платформы Low-code эксперты называют новым стандартом промышленной ИТ-архитектуры. По данным Gartner, к 2024 г. более 65% разработок программных продуктов в мире будет вестись на основе Low-code. Директор

по разработке программного обеспечения, ЧУ «Цифрум» (Госкорпорация «Росатом») Олег Покровский рассказал об опыте применения Low-code-платформы Росатома для разработки ПО и планах ее использования для комплексного BIM-решения. Наличие в платформе готовых функциональных блоков и модулей, быстрое создание прототипов и приложений дает возможность пользоваться услугами программистов более низкой квалификации.

О технологическом суверенитете отечественного производства на базе программных продуктов «Интермех» шла речь в выступлении ведущего специалиста отдела маркетинга ОДО «Интермех» Сергея Кипниса. В частности, он представил особенности импортонезависимой системы управления инженерными данными IPS: масштабируемая архитектура, гибкая модель данных, универсальные механизмы интеграции с системами CAD/ECAD проектирования, кросс-платформенность, расширяемость возможностей системы пользовательскими модулями, гибкие механизмы конфигурирования, информационное взаимодействие с распределенными площадками.

«Интеграция закрытого и открытого контуров КИС на базе «1С:ERP Управление

Интегрированная структура обычно не работает как одна из ее составляющих (даже если она и признаётся лучшей практикой).

Александр АВЕРБУХ

предприятием 2» – тема доклада директора по развитию и методологии ГК Oхtron Евгения Юзеева. Используемая модель мандатного доступа отличается тем, что не только описывает работу «1С:Предприятие 8» в различных уровнях мандатного доступа, но и учитывает особенности миграции и сохранения целостности информации в зависимости от того, какие данные включены в список данных с ограниченным доступом. По словам эксперта, хорошо получается отработать варианты, где все данные относятся к свободным или, напротив, к охраняемым, но на практике это не так, поэтому задача требует отдельной проработки.

Региональный директор ООО «ЭТП» Михаил Шелоумов рассказал о цифровизации закупочного процесса посредством электронной торговой площадки.

Полный жизненный цикл

Секцию 2 «Управление полным жизненным циклом оборонной продукции» изначально планировалось посвятить проблематике создания отечественных «тяжелых» PLM, а также цифровизации проектирования, подготовки и самого производства. Модерировали секцию директор программы «Промышленные решения» Госкорпорации «Росатом» Сергей Мартынов и заместитель генерального директора ООО «Инновационный центр КАМАЗ» Владимир Биткин.

Основная дискуссия развернулась вокруг планов ключевых игроков PLM- и CAD-рынков по направлениям развития своих продуктов. Четыре участника процесса – Росатом, РФЯЦ-ВНИИЭФ, «Аскон» и «Топ Системы», а также разработчики отраслевых продуктов – «Нанософт», «Интермех», SimInTech и «Цифровая



На стенде компании «Топ Системы»

Процесс импортозамещения в 100% случаев приводит к снижению эффективности, особенно с учетом технического состояния предлагаемых решений.

Марьян ГОНЧАР

мануфактура», изложили свои планы в сфере разработки, особенно в свете развития особо значимых проектов. Каждый выступающий представил наиболее перспективные идеи и подходы, планы выпуска новых проектов российскими разработчиками ПО.

Ключевой вопрос обсуждения – шансы и сроки появления «тяжелой» PLM, которая должна удовлетворить потребности всей отрасли. Одним из предложений было объединение усилий в формате консорциума, на основе кооперации ключевых игроков и государства, с учетом предлагаемых сценариев. Был дан анализ плюсов и минусов такого подхода. Состоялась дискуссия. В качестве основы для объединения усилий предлагается создание единого формата данных, поддерживаемого всеми участниками, что можно сделать на базе системы стандартизации.

Еще один важный аспект обсуждения – соответствие продуктов всем требованиям работы с ДСП и даже с гостайной и соответствие представленных решений данным и иным требованиям.

Что, в свою очередь, поднимает «старый» вопрос о едином геометрическом ядре в свете импортозамещения.

Представители промышленности поделились опытом внедрения отечественных продуктов. В целом складывается впечатление, что для решения легких и средних задач они активно используют отечественные продукты. Новые проекты начинают уже в отечественных инженерных системах. Для решения сложных задач (большие сборки) и при доработке давно существующих продуктов инженеры пока предпочитают использовать развернутое зарубежное ПО, но пристально следят за ходом разработок и готовы участвовать в пилотных внедрениях. Более того, работа с западным ПО позволяет и сейчас совершенствовать бизнес-процессы, в преддверии перехода на отечественное ПО.

Крайне важный вывод, который формулировали неоднократно и разработчики, и промышленность: высококлассные западные продукты получились в результате многих лет работы и самих разработчиков, и промышленности. Отчетливо прозвучало, что последняя сегодня готова ступить на этот путь, но уже совместно с отечественными разработчиками ПО. Причем опыт, полученный во взаимодействии



Максим ВИХЛЯНОВ,
АО «ОСК»

с иностранными компаниями, позволит пройти путь доведения разработок до приемлемого уровня быстрее.

Особое внимание обращали представители промышленности на тот факт, что их безусловный приоритет – выполнение госзаказа, а не импортозамещение ПО. Потому ряд приоритетных проектов продолжают разрабатывать в западных пакетах проектирования, но только до их завершения. Новые проекты, скорее всего, будут запускаться в основном на отечественных решениях. Однако это зависит от возможности предлагаемых решений использовать наработки уже завершенных проектов, выполненных в иностранных продуктах.

Отдельно стоит отметить неоднократные упоминания актуальности задачи обратного инжиниринга (реверс-инжиниринга трехмерных объектов) и возможности продуктов работать с облаками точек, полученных в результате 3D-сканирования. Восстановление геометрии объектов по результатам сканирования важно для случаев ремонта еще используемого оборудования, сопровождения изделий, на которые по тем или иным причинам утрачена первичная документация, либо при «вписывании» нового изделия в уже существующее





Алексей ЗАБРОДИН,
ГК «Ростелеком-ЦОД»

окружение, например, при импортозамещении отдельных блоков в сложных механизмах. Сейчас разработчики инженерного ПО активно работают над методами наиболее качественного восстановления пространственной геометрии различных объектов.

В докладах на секции затрагивались и такие важные темы, как формирование полного стека отечественных продуктов для применения их на промышленных предприятиях, выработка универсальных подходов к импортозамещению иностранных решений при сохранении работоспособности предприятий, обеспечение безопасности как самого процесса импортозамещения, так и функционирования отечественных промышленных решений.

Сомодератор секции и директор программы «Промышленные решения» Госкорпорации «Росатом» Сергей Мартынов в своем докладе «Предложения и сценарии создания PLM «тяжелого» класса для перехода промышленности РФ на отечественную цифровую систему поддержки полного жизненного цикла изделий» отметил, что сейчас в России существует три геометрических ядра, и это для одной страны много, поскольку вызывает проблемы совместимости при построении больших («тяжелых») PLM-решений, с помощью



Дамир РЕЗВАНОВ,
компания «Тринити»

которых организуются сложные технологические цепочки. По его мнению, нужно переходить на два ядра или даже на одно. Выбор единого формата обмена данными и одного ядра принесет большую пользу стране. Он предложил создать консорциум разработчиков единой системы обмена инженерной документацией.

Более подробно решения Госкорпорации «Росатом» обсудил в докладе «Сквозная технология с использованием инструментов СПЖЦ САРУС» заместитель начальника научно-исследовательского отделения – начальник научно-исследовательского отдела



На стенде Фирмы «1С»

Российские программное и аппаратное обеспечение могут сформировать только ПАК для офисного сотрудника, в остальном – не получилось.

Марьян ГОНЧАР

РФЯЦ-ВНИИЭФ Сергей Ганчук. Решение позволяет управлять информацией об изделии на всех этапах: разработки, производства, эксплуатации, организации и управления. При этом решение может работать на различных операционных системах и архитектурах процессоров, включая «Эльбрус» и «Байкал». Кроме того, поддерживается работа и в классической архитектуре «клиент – сервер», и с «тонким клиентом» и виртуализированной инфраструктурой. Причем в решении предусмотрена возможность управления правами доступа по мандатному принципу, как это принято для секретных документов – в продукте реализована защита конфиденциальной информации и сведений, составляющих государственную тайну до уровня «СС».

Тему управления инженерной информацией продолжила директор департамента PLM «Аскон-Сибирь» (консорциум «РазВИТие») Александра Молодцова, которая в своем докладе «Направления развития комплекса PLM Аскон и консорциума

Для реализации 10% нетривиальных требований мы и развиваемся.

Александра МОЛОДЦОВА

«РазвИТие» на горизонте 2023–2026 гг.» раскрыла планы интеграции продуктов компаний, которые входят в консорциум «РазвИТие». В частности, она продемонстрировала работу инструмента «Лощман-PLM», который позволяет обмениваться инженерной информацией на различных этапах разработки, подготовки изделия и производства. Также были рассмотрены возможности использования отраслевых решений компаний, входящих в консорциум.

Альтернативную систему управления инженерными данными предложил заместитель генерального директора по развитию PLM-технологий «Топ Системы» Игорь Кочан, который рассказал о перспективах развития T-FLEX PLM в 2023 г. Разработанное компанией решение позволяет не собирать данные обо всех параметрах изделия в одном большом файле, а создавать изделия с помощью компонентного подхода – каждый инженер работает над своей частью проекта, а система обеспечивает передачу геометрических форм между ними для их стыковки и сборки.



На стенде НПП «Исток»

При этом из отдельных моделей можно собирать достаточно большие проекты – в докладе были приведены примеры использования решения компании при проектировании подводной лодки с 15 млн деталей. По аналогичному пути развиваются и продукты компании Siemens, где появилась технология WAVE (What If Alternative Value Engineering) – альтернативный способ проектирования.

Активно развиваются и другие программные продукты отечественных производителей систем автоматизированного проектирования. Так, генеральный директор

«Программсоюз» Михаил Холин рассказал об опыте интеграции продукта «Союз-PLM» с используемыми и перспективными САПР в машиностроении, микро- и радиоэлектронике. При подобной интеграции пользователи рассчитывают сохранить в PLM модели и чертежи со структурой связей, автоматически получить составы и структуры изделия (ЭСИ), подготовить вторичное представление проекта для аннотирования и согласования, автоматизировать заполнение свойств моделей по данным из PLM, организовать в PLM поиск стандартных и заимствованных моделей для вставки



Дмитрий КАСИЧИН,
ФГБУ «Российский институт стандартизации»



Константин КУЛИКОВ,
АО «НИПТБ «Онега»



Сергей АЗОРКИН,
ООО «ЦП КАМАЗ»



Стенд НПП «ИСТОК»

их в сборку, автоматически отслеживать изменения документов в САПР для взятия на редактирование при необходимости и в результате иметь возможность генерировать подлинник (дубликат) технической документации в принятом формате хранения. Решение именно этих задач в рамках крупных отраслевых институтов и производственных объединений и требует создания «тяжелой» PLM.

Однако в больших решениях нужно учитывать и особенности проектирования отдельных отраслевых решений. Одной из важных отраслей в этом плане является разработка электрооборудования. Об особенностях данной отрасли рассказал генеральный директор «Цифровая мануфактура» Дмитрий Зеленков. У компании есть собственная САПР «Макс», предназначенная для решения задач, связанных с электрикой. Данная САПР решает только часть задач, возникающих при проектировании сложных современных изделий, поэтому она должна прозрачно интегрироваться с разнообразными инженерными решениями из различных отраслей. Чтобы избежать ошибок при проектировании оборудования, была предложена единая среда электрического проектирования (ЕСЭП), которая объединяет

в себе инструменты для сборки систем (ГАЛС), для проектирования кабелей и подключения электрического оборудования (САПР «Макс») и для создания печатных плат и отдельных элементов (EDA). В целом ЕСЭП позволяет добиться сквозного моделирования электрооборудования и сетей, управлять требованиями от головного изделия до ЭРИ, использовать единый движок PDM, проектировать сквозные цепи и выполнять их моделирование.

Особенностями отраслевого проектирования в строительной отрасли поделился менеджер по продуктовому маркетингу



Стенд Global ERP

Все готово для миграции данных PDM/PLM на наше ПО.
Сергей ГАНЧУК

компании «Нанософт разработка» Андрей Кошкар. В докладе «Российские технологии для проектирования и информационного моделирования: от графической платформы papoCAD к искусственному интеллекту» шла речь о развитии инженерной мысли в строительстве – одной из наиболее развитых отраслей цифрового проектирования, поскольку уже на достаточно высоком уровне приняты решения о переходе отрасли на электронные оригиналы и технологии информационного моделирования (ТИМ), для которого приняты соответствующие стандарты представления изделий и сооружений. Продукт компании papoCAD соответствует ТИМ-концепции для гражданского строительства – в решении реализовано достаточно много проектов. Особенность отрасли в том, что перед проектированием здания строителям приходится проводить изыскания – изучать местность и строить ее трехмерные модели по облаку точек, т. е. заниматься реверс-инжинирингом. Поэтому в решении есть необходимые инструменты для автоматизации процесса изысканий.



Стенд WINNUM

Наша система работает с кучей изделий, хотя я бы написал – матрицей.

Игорь КОЧАН

Немаловажным элементом проектирования любого изделия является моделирование самых разнообразных процессов – от прочностного анализа полученных конструкций до электромагнитной совместимости электронных компонент. За это отвечают решения для организации инженерных расчетов – CAE. Об отечественном решении данного класса рассказал в докладе «SimInTech – российская платформа математического моделирования» коммерческий директор компании SimInTech Илья Колотыркин. Продукт позволяет разрабатывать математические модели вместе с алгоритмами управления ими, автоматизировать программирование аппаратуры, проводить виртуальные испытания и верифицировать их с помощью натуральных испытаний. Платформа может быть использована для создания цифровых двойников.

Важной частью любого процесса создания нового продукта является его производство. На секции прозвучали доклады и об управлении производственными процессами. В частности, об этом был доклад

руководителя департамента технических решений для дискретной промышленности «Цифра» Владимира Широколады под названием «Опыт внедрения цифровых сервисов для контроля и управления производственными процессами и активами в рамках ОПК». Компания «Цифра» разработала программный комплекс «Диспетчер MDC», предназначенный для сбора данных с производственного оборудования, интеграции их в бизнес-процессы компании и принятия на их основе управленческих решений.

Для решения аналогичных задач предназначены разработки и компании WINNUM, генеральный директор которой Григорий Чернобыль выступил на секции. Однако его доклад «WINNUM Испытания: 100%-ная достоверность результатов проведения испытаний продукции» был посвящен другой теме – сбору данных с испытательного полигона. Продукт компании «WINNUM Испытания» – специализированное решение для комплексного контроля процессов тестирования и испытания продукции на стендах и другом испытательном оборудовании, включая контроль загрузки оборудования и формирование протоколов испытаний. Тема верификации результатов виртуальных испытаний с помощью CAE-решений неоднократно

всплывала в секции, в то же время автоматизация проведения натуральных испытаний помогает инженерам не меньше: точность результатов испытаний на полигоне позволяет повысить качество проектирования конкретного изделия и в целом улучшить процессы моделирования соответствующих процессов в CAE-решениях.

Тему интеграции отраслевых решений в единую корпоративную систему управления инженерными данными развил старший аналитик компании Advanced Integration Technologies Александр Пестов в докладе «Гармонизированная разработка в ракурсе технологической независимости: методы и инструменты». Эксперт затронул такие темы, как процесс перехода на новые, импортонезависимые, продукты, организация работы в импортном и отечественном ПО, необходимость переноса доработок, выполненных для иностранного инженерного ПО, в отечественные инструменты. Для этого нужно обеспечить интеграцию на уровне машиностроительных, строительных, энергетических и других САПР в единую PDM-систему. Сделать это можно с помощью микросервисной модели построения информационной системы, при которой каждую отдельную функцию иностранного продукта можно перенести



Марк СУАРЕС,
Фирма «1С»

на отечественную платформу и постепенно вывести устаревшие к тому времени иностранные решения из эксплуатации.

Безопасность цифровых преобразований

Выступления в секции «Информационная безопасность и цифровая трансформация» были сконцентрированы на решении вопросов обеспечения защиты промышленных систем предприятий ОПК от целенаправленных и разрушительных атак. Во время обсуждения докладов участники интересовались вопросами реальной защиты промышленных систем предприятий ОПК от усиливающихся атак со стороны хакерских и проправительственных группировок. Модератор – начальник управления ФСТЭК Дмитрий Шевцов – очень подробно расспрашивал представителей промышленности: ФГУП «Горнохимический комбинат», филиала ПАО «ОДК-Сатурн», АО «НПО НИИП – НЗиК», АО «БСКБ «Восток», филиала ПАО «НПК «Иркут», АО «ОКБМ Африкантов». Он подчеркнул, что его задача – помочь организовать защиту информационных систем для предприятий, а не наказывать их за невыполнение



регуляторных требований. «Мы караем только тех, кто оказывает услуги по защите информации», – заверил Шевцов.

При этом неоднократно возникал вопрос о консультации промышленных предприятий со стороны отраслевого центра компетенции по информационной безопасности в промышленности, который организован на базе ФГУП «НПП «Гамма». Рекомендуется активно привлекать к построению правильной защиты их специалистов для уточнения параметров как при категорировании объектов, так и при организации их защиты.

Мы сидим на плечах гигантов и знаем, где грабли, много чего умеем обойти – нам легче.

Игорь КОЧАН

Многочисленные вопросы на секции касались подготовки кадров – их не хватает. В качестве варианта решения предлагалось переобучать ИТ-специалистов для обеспечения безопасности, готовить собственные кадры, отбирая их в школах или институтах, а также использовать автоматизированные решения, которые требуют меньше сотрудников. При этом было отмечено,



Валерия ШЛЕЕНКОВА,
Фирма «1С»



Дмитрий АНИКИН,
Global ERP



Иван КОЛМЫКОВ,
BFG Group

Люблю ГОСТы и часто их поминаю.

Светлана ПАШИНСКАЯ

что сейчас начались проблемы с внутренними нарушителями – если раньше это были случайные инциденты, то сейчас все чаще обнаруживаются подобные факты.

В рамках совершенствования многофункциональных межсетевых экранов уровня сети – это официальное название для NGFW – ФСТЭК планирует разработать методику определения производительности устройств в зависимости от поддерживаемых функций. Это необходимо для ускорения разработки высокопроизводительных отечественных NGFW, которые могли бы составить конкуренцию иностранным решениям, чтобы заменить их на российских предприятиях. По словам выступавших на форуме экспертов, обеспечение защиты информационных систем промышленных предприятий ОПК в условиях повышенной нагрузки на отрасль и агрессивного давления со стороны иностранных государств требует максимально быстрого внедрения наиболее эффективных и автоматизированных решений по защите промышленных информационных систем и АСУ ТП.

Больше всего вопросов у модератора вызвал доклад заместителя технического директора Positive Technologies Николая Дмитриева под названием «Беспрецедентный уровень опасности или как построить результативную кибербезопасность в ОПК». В нем была изложена концепция организации защиты от недопустимых событий, которая реализуется компанией уже в течение нескольких лет. Основная претензия Дмитрия Шевцова к ней состоит в том, что эта концепция терминологически не совпадает с тем, что указано в нормативных документах. В результате у субъектов КИИ создается ощущение некоего противопоставления результативной безопасности с защитой от недопустимых событий безопасности «бумажной», которая требуется в соответствии с руководящими документами. Хотя все руководящие документы также направлены на создание настолько же результативной системы безопасности и защиты от недопустимых событий, что и предлагаемые Positive Technologies решения.

Доклад руководителя отдела по развитию продуктов InfoWatch ARMA Алексея Петухова был посвящен теме «Защита данных и инфраструктуры предприятий ОПК: как подобрать технологии с учетом вызовов



Михаил МЕРКУРЬЕВ,
компания «Девелоника» (ГК Softline)

импортозамещения и цифровизации». «Отторжения» у модератора доклад не вызвал, поскольку был сформулирован в терминах руководящих документов: комплексная и эшелонированная защита предприятия, использование межсетевых экранов, сенсоров для сбора событий, системы управления информационной безопасностью, сертификация оборудования во ФСТЭК и взаимодействие с ГосСОПКА. При этом в системе могут быть использованы технологии искусственного интеллекта и контроля всех каналов передачи данных с помощью DLP.



На стенде «РФЯЦ ВНИИЭФ»



Марьян ГОНЧАР,
АО «Концерн «Уралвагонзавод»



Игорь ПОТУРЕМСКИЙ,
АО «РЕШЕТНЁВ»

В то же время для обеспечения безопасности сложной инфраструктуры важнее следить не за перемещением данных, чем занимается DLP, а за действиями пользователей, особенно имеющих высокие полномочия в системе. Именно эту тему рассмотрел руководитель группы поддержки продаж «АйТи Бастион» Алексей Ширикалов. В его докладе «Разрушители мифов: платформа СКДПУ НТ и варианты ее использования в реальных окружениях» шла речь о нескольких кейсах проникновения в защищенную информационную систему под видом администраторов



Алексей ВЫСТАВКИН,
АО «ПО УОМЗ»



Сессия по реализации проектов в рамках ИЦК отраслевого комитета при Минпромторге России

и подрядчиков. Решения компании позволяют контролировать наиболее опасные действия, проводить ретроспективный анализ событий, оперативно реагировать на инциденты, однозначно идентифицировать сотрудников и потенциальных злоумышленников, использовать для управления правами ролевою модель и выполнять поведенческий анализ действий пользователей. Это дает возможность блокировать воздействие на инфраструктуру, получить информативные отчеты о деятельности службы безопасности и добиться экономии ресурсов.

Основным инструментом современной безопасности по-прежнему остается межсетевой экран. Тему современного состояния разработки межсетевых экранов нового поколения (NGFW) раскрыл presale-инженер компании «Айдеко» Алексей Киселёв. В своем докладе он описал требования к подобным межсетевым экранам. Компания рассчитывает выпустить в ближайшее время продукт Ideco NGFW 16, который будет соответствовать всем требованиям, предъявляемым к этому классу решений.

По-прежнему востребованы и максимально упрощенные технологии меж сетевого экранирования – диоды данных, которые физически передают данные

Большой бетонной плитой на все развитие ляжет классификация системы как КИИ.
Светлана ПАШИНСКАЯ

только в одном направлении. О современном состоянии в этой нише средств защиты промышленных предприятий рассказал на конференции руководитель направления собственных продуктов АМТ-ГРУП Вячеслав Половинко. Его доклад был посвящен развитию всего сегмента технологий защиты, основанных на физических ограничениях передачи данных. Ключевым направлением развития таких решений является организация междоменных коммуникаций. При этом речь идет об их интенсивности – передаче по однонаправленным каналам видео и данных с IoT-устройств. Диоды данных позволяют контролировать состояния узлов доступа к сети, преобразовывать и нормализовывать данные, снижать вероятность использования уязвимостей «нулевого дня», фильтровать данные и помещать их «в карантин», контролировать сетевые потоки и обеспечивать антивирусную защиту, подтверждать происхождение данных и маркировать передаваемую информацию. Таким образом, инфодиоды все больше становятся похожи на полноценные



Стенд компании «Цифра»

Мы все отечественные с ног до головы.

Андрей БУГАЕНКО

межсетевые экраны, но работающие на уровне физических протоколов и соединений.

Однако для построения комплексной системы защиты важно уметь контролировать все средства защиты информации в комплексе. С этой целью могут быть использованы решения для централизованного управления конфигурацией средств защиты, такие как разработка компании EFROS под названием Defense Operations, о которой в рамках секции рассказал инженер ООО «Газинформсервис» Александр Максимов в своем докладе «Контроль безопасности конфигураций и состояний рабочей среды сетевого оборудования в условиях импортозамещения». Решение позволяет проверять конфигурации сетевого оборудования, межсетевых экранов, прикладного ПО (SCADA, RPA, СУБД), обеспечивать контроль процесса аутентификации с помощью сервиса RADIUS и проверять программное обеспечение на установленные обновления. Причем решение отечественное, хотя и работает с иностранными программными продуктами.

Модератор Дмитрий Шевцов выступил на секции с докладом «Направления совершенствования безопасности системного программного обеспечения», посвященным деятельности ФСТЭК по обеспечению безопасности промышленных объектов КИИ. В частности, он привел результаты деятельности Технологического центра безопасности ядра Linux, который на сегодняшний момент подготовил и отправил более 250 исправлений для основной ветки ядра Linux, из них более 210 было принято майнтейнерами. Службой создается система исследования

безопасности критических программных компонент, которые составляют основу отечественных дистрибутивов операционных систем. Сейчас определен перечень критических компонент – стека технологий и библиотек, влияющих на безопасность программного обеспечения и наиболее распространенного ПО, а также разработаны требования к методологии проведения архитектурного анализа, статического анализа, фаззинг-тестирования, системного и модульного тестирования и полносистемного динамического анализа определенных критических компонент. В настоящее время проводится работа по исследованию 11 основных компонент: OpenSSL, Podman, UEFI-EDK2, ASP.NET Core, Python3, NGinx, Qemu, libvirt, .NET6 Runtime, Node. JS, Lua. Она будет продолжена и в 2024 г.

Кроме того, создается унифицированная среда безопасной разработки отечественного ПО, включающего в себя инструменты интеграции, выпуска версий, выполнения модульных тестов, статического анализа, фаззинг-тестирования, а также безопасные компиляторы. Сейчас составляются номенклатура и требования к базовому набору инструментов для обеспечения безопасной разработки



Андрей АРТЕМОВ,
АО «Калужский электромеханический завод»



Сергей ПЕРРОТЕ,
компания «Базальт СПО»



Презентация ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

отечественного ПО и методологии внедрения. Запланировано обучение профильных специалистов. Формируемый набор стандартов по безопасной разработке включает в себя методические рекомендации по разработке, оценке безопасности и статистическому анализу ПО, а также требования к доверенному компилятору Си/Си++ и безопасности заимствованных компонент.

Инфраструктурные задачи

В секции «Цифровая инфраструктура предприятия ОПК»

обсуждались общие тенденции развития ИТ-инфраструктуры в ОПК с возможностью использования отечественных серверов и систем хранения, облачных технологий, сетевых решений. Ключевые вопросы при этом: когда ждать отечественный процессор; какой ПАК считать российским; как поддерживать и развивать ИТ-инфраструктуру в отсутствие отечественного процессора. Модерировали секцию советник директора НИИ «Восход» Артем Тимачев и директор по информационной инфраструктуре Госкорпорации «Росатом» Евгений Абакумов.

В системах управления предприятием трагедия: нашли 53 не взаимосвязанные системы, о наличии 40 из которых никто не знал.

Андрей БУГАЕНКО

На заседании рассматривался вопрос построения ИТ-инфраструктуры на доверенных ПАК как основы объектов КИИ. Представители Росатома продвигали свое видение перехода на отечественные решения к 2030 г. Один из предложенных вариантов импортозамещения предполагает переход на облачные технологии на базе государственного оператора связи и оператора ГИС. Он вызвал вопросы, в частности, связанные с его безопасностью и надежностью. Кроме того, подчеркивалась необходимость наличия собственной производственной базы на территории России у разработчиков отечественной серверной техники. Определенный прогресс в этом направлении намечился. Не утратила актуальности проблема уровня локализации и серверов, и систем хранения данных, и связанного оборудования. Низкий уровень локализации многих продуктов делает их применение недопустимым на предприятиях ОПК.

Эксперты представили доклады, посвященные состоянию работ по процессорам семейства



Константин ЗЫКИН,
Научно-исследовательский центр
цифровых технологий



Алексей СТРОГАНОВ,
компания «МойОфис»



Сергей КИПНИС,
ОДО «Интермех»

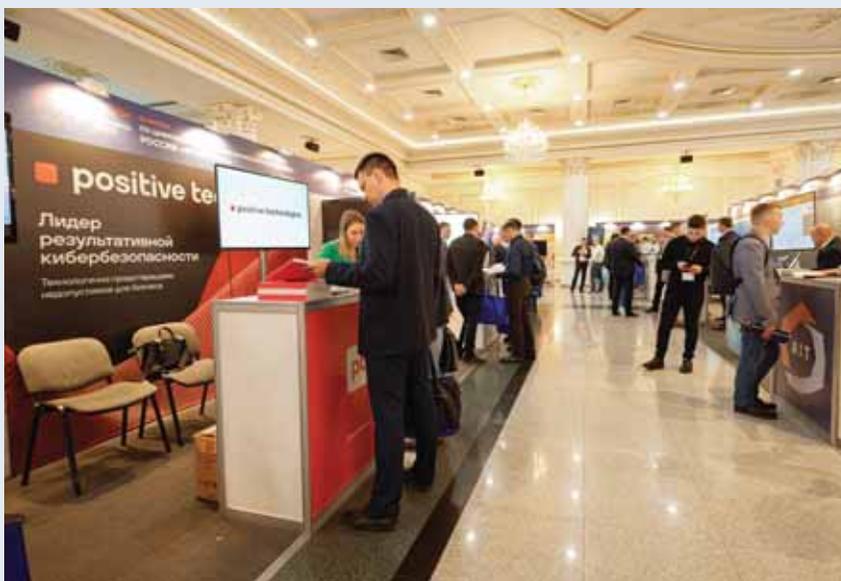
Есть все, но этого мало.

Денис ДУБИЦКИЙ

«Эльбрус». Отмечалась необходимость формирования и развития вокруг него экосистемы на уровне ОС, СУБД и всего стека информационных технологий. Основной вопрос – сроки запуска массового производства этого отечественного процессора. Кроме того, предлагалось форсировать планы по развитию российских фабрик полупроводниковых кристаллов с нормой проектирования 65–40 нм и соответствующего производства подложек. Важным компонентом обеспечения устойчивости рынка назывался механизм финансирования создания страхового запаса микросхем. В их отсутствие и при наличии параллельного импорта импортозамещение в сфере ПАК не может набрать нужных темпов.

Участники заседания представили ряд телекоммуникационных решений, хотя выбор оборудования, доступного предприятиям ОПК, по-прежнему невелик. Проблема та же – элементная база. Отмечалось, что комплексный подход к ИТ-инфраструктуре требует рассмотрения вопросов, связанных с ПАК и сетевым оборудованием, работающим непосредственно на производстве, которые зачастую выпадают из поля зрения. Неоднократно на секции возникало обсуждение понятия технологического суверенитета для вычислительных систем: из чего он складывается и как обеспечивается.

В частности, директор по информационной инфраструктуре Госкорпорации «Росатом» Евгений Абакумов в своем докладе «Технологическая независимость как основа построения инфраструктуры предприятий» подробно рассмотрел потребности различных отраслей КИИ в отечественных ПАК, где сейчас доля импортных решений составляет 60%, и электронно-компонентной базе с долей импорта в 99%.



При этом в 2030 г. предполагается выйти на 100%-ное замещение оборудования в составах объектов КИИ на доверенные ПАК отечественного производства.

Использование облачных решений для импортозамещения предлагают операторы связи. Так, директор по продуктам ГК «Ростелеком-ЦОД» Александр Обухов в своем докладе «Облачные услуги для предприятий ОПК» рассказал о возможностях компании по предоставлению вычислительных услуг для объектов КИИ на базе мобильных ЦОД. Подобные решения, которые не являются объектами капитального

строительства, тем не менее, позволяют предоставить вычислительные мощности вплоть до 40 кВт на контейнер. Это может оказаться хорошим временным решением для перехода на отечественное оборудование.

Тему безопасности и импортозамещения на базе облаков продолжил начальник управления информационной безопасности ЕЦП «ГосТех» ФКУ «Государственные технологии» Андрей Мускатиньев. В докладе «Построение платформы «ГосТех». Особенности системы безопасности» он раскрыл возможности государственной платформы



Стенд компании AIT



Модераторы Сергей МАРТЫНОВ, Госкорпорация «Росатом» и Владимир БИТКИН, ООО «ИЦ «КАМАЗ»

«ГосТех» для обеспечения безопасности при импортозамещении на основе созданного конвейера DevSecOps. Концентрация критических государственных ресурсов на платформе позволяет построить вокруг них комплексную систему защиты информации, причем основанную на технологически независимых компонентах. При этом оператор гособлака уже выстроил цикл безопасной разработки в рамках DevSecOps и подключился к системе ГосСОПКА для обеспечения мероприятий по обнаружению компьютерных атак и реагированию на компьютерные инциденты.

Для построения качественных облачных решений необходимо оборудование для создания крупных вычислительных комплексов, которое позволяет обеспечить необходимые условия функционирования серверов и систем хранения данных. В частности, теме организации температурного режима – наиболее сложной задачи в масштабах ЦОД – был посвящен доклад «Моноблочные прецизионные кондиционеры HTS для модульных и контейнерных ЦОД. Примеры успешных проектов 2022–2023 гг.», который прочитал на конференции заместитель генерального директора

Есть ТЗ «тяжелого» класса, согласованные с предприятиями промышленности.
Михаил ЕРОФЕЕВ

ООО «Эйч ти эс» Даниил Филипенко. Он рассказал о возможностях моделирования температурной ситуации в строящихся ЦОД и обеспечении в них условий для надежной и устойчивой работы электронного оборудования.

Возможностям отечественных производителей по созданию необходимого количества рабочих мест, как стационарных, так и мобильных, был посвящен доклад «Решения «Аквариус» – основа для построения комплексной ИТ-инфраструктуры», с которым выступил ведущий системный архитектор департамента технической экспертизы компании «Аквариус» Глеб Мармузов. Компания «Аквариус» имеет собственное производство вычислительной техники – от карманных компьютеров до серверов. При этом самостоятельно занимается схемотехникой, разработкой необходимого встраиваемого ПО и проверкой всех компонент на их надежность и безопасность. Специалисты компании обеспечивают сервисное обслуживание техники по всей стране. Кроме того, в устройствах, производимых компанией, могут использоваться



Сергей ГАНЧУК,
РФЯЦ-ВНИИЭФ



Александра МОЛОДЦОВА,
консорциум «РазВИТие»



Игорь КОЧАН,
ЗАО «Топ Системы»

Если в программном обеспечении не работают, то оно умирает.

Михаил ЕРОФЕЕВ

отечественные средства контроля целостности среды загрузки, что затрудняет внедрение вредоносных кодов.

Не менее важную тему импортозамещения программного обеспечения и построения на его основе отечественных защищенных ПАК затронул в докладе «Навстречу потребностям рынка: продуктивно-сервисный подход ГК «Астра» директор по работе с ключевыми клиентами ГК «Астра» Андрей Климов. Компания стремится предоставить своим клиентам готовое решение их задач, для чего сформировала 16 сценариев использования типовых компонент информационных систем. Сотрудничество с отечественными производителями вычислительных комплексов предусматривает создание готовых ПАК на базе собственных операционных систем. В частности, недавно было представлено решение под названием Tanotop – полнофункциональная модульная платформа администрирования и мониторинга кластеров PostgreSQL. Кроме того, компания интегрировала в свою платформу программные



Михаил ХОЛИН,
«Програмсоюз»

компоненты для контейнеризации приложений, которые позволяют автоматизировать процессы в облачных и распределенных приложениях.

Однако импортозамещение нужно проводить и на более высоком уровне – управления ИТ-инфраструктурой, поскольку теперь подобные решения должны поддерживать и отечественные программные, аппаратные компоненты. В докладе коммерческого директора ООО «Атлант», входящей в группу компаний Applite, Дмитрия Елисеева шла речь об автоматизации управления инфраструктурой отечественных



Дмитрий ЗЕЛЕНКОВ,
«Цифровая мануфактура»

решений на базе ОС Linux с помощью разработанного компанией решения под названием Layer Pie. Система позволяет обновлять ядро и компоненты отечественных операционных систем с возможностью формирования профилей и шаблонов программного обеспечения, а также восстанавливать предыдущие конфигурации ПО в случае сбоев или аварий. Кроме того, решение дает возможность оптимизировать графическое окружение рабочей станции в зависимости от вычислительной мощности оборудования.

Доклад руководителя группы по ВКС-решениям компании «Труконф» Евгения Королёва был посвящен не менее важной теме – импортозамещение видеоконференцсвязи и телефонии, причем в защищенных периметрах на предприятиях ОПК. Нередко защите коммуникаций уделяется мало внимания и секретные сведения передаются, в частности, через мессенджеры, причем иностранные. Понятно, что для исключения подобных ситуаций нужны защищенные каналы коммуникаций сотрудников друг с другом и с контрагентами. Компания «Труконф» предлагает такие решения для корпоративного общения в сочетании с системой автоматизации «Коско». Она позволяет с помощью



Стенд компании BFG Group



Илья КОЛОТЫРКИН,
SimInTech

инфраструктуры ВКС организовать протоколирование совещаний, рассылку оповещений, опросов и заявок в информационной системе и др. С добавлением технологий искусственного интеллекта современные ВКС превращаются в полноценного участника коммуникационной среды предприятия.

Кадровый дефицит

На секции «Кадры и культура цифровой трансформации» состоялся обмен мнениями, и обсуждение временами напоминало мини-дискуссию между



Владимир ШИРОКОРАД,
«Цифра»

представителями высшей школы и системы дополнительного образования предприятий. Точки зрения экспертов совпадали в том, что кадры по-прежнему решают всё. Однако сегодня новое поколение специалистов выбирает работодателей, а не они приглашают лучших из системы образования. Инициативный характер обсуждения заявленных тем – это во многом результат усилий модераторов секции: проректора по цифровой трансформации СПбПУ, руководителя Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг» Алексея Боровкова и директора консорциума

Ваш подход ничем не отличается от нашего, но недопустимыми событиями вы просто взрываете мозг.

Дмитрий ШЕВЦОВ

«Базис», первого заместителя генерального директора АО «НПО «Техномаш» Арсения Брыкина.

Интонацию деловому разговору о кадровой ситуации в отрасли задал Алексей Боровков, который рассказал о передовой инженерной школе СПбПУ «Цифровой инжиниринг» уровня магистратуры. Ее абитуриентами являются бакалавры. У каждого магистра своя образовательная траектория. Предпочтение отдается мотивированным, талантливым и амбициозным слушателям. Понижать высокую планку не планируется, чтобы не загубить идею школы, в которой модель инженерной подготовки выстроена в интересах предприятий высокотехнологичной промышленности. Формируемая система образования предполагает минимум преподавателей (высокую зарплату большому числу преподавателей не обеспечить) и максимальное вовлечение слушателей в НИОКР, приобщение к процессу обучения инженеров, которые составляют модульные курсы (две–шесть лекций).

Дефицит кадров в высокотехнологичных отраслях исчисляется колоссальными цифрами, отметил на секции Арсений Брыкин. Предоставление льгот не решает проблемы (переманить сотрудников таким образом можно, но увеличить их количество нельзя). По-прежнему сохраняется разрыв между системой образования и потребностями предприятий («учим на одних технологиях, работаем на других»). Эксперт подлил масла в костер дискуссии, когда обратился к аудитории с несколькими вопросами. Первый – стоит ли обучать студентов на передовых зарубежных технологиях (если да, то для кого)? И что должно произойти, чтобы технологии, программно-аппаратные комплексы, которые сейчас разрабатываются в России,



Демо-день ИЦК «Авиастроение»

Я к внутренним нарушителям отношу специалистов по ИБ, которые ничего не делают.

Дмитрий ШЕВЦОВ

своевременно попали в систему образования? Количество организаций, которые взаимодействуют с вузами, в 2022 г. уменьшилось в полтора раза по отношению к 2021 г. Одно из предложений докладчика – поддержать инициативу ежегодного мониторинга кадрового рынка в высокотехнологичных отраслях промышленности и знакомить с его результатами ведущие предприятия. Вузам рекомендуется распространить практику исследований лояльности студентов к работе по специальности и трудоустройству на российские предприятия.

Рост оборонзаказа, темпы цифровизации индустрий поставили перед рынком труда и вузами новые вызовы. Директор Института цифровых технологий Финансового университета при Правительстве РФ Сергей Корчагин поделился опытом подготовки кадров для цифровой трансформации ОПК и государственных организаций. Начиная с третьего курса, студенты приобщаются к оплачиваемой проектной работе. Подход оказался эффективным – примерно 30% проектов переходят в категорию НИР.

О роли федерального проекта «Передовые инженерные школы» в цифровой трансформации шла речь в выступлении заместителя директора Института ядерной физики и технологий НИЯУ МИФИ, и. о. руководителя Методического центра «Передовые инженерные школы» НИЯУ МИФИ Георгия Тихомирова. По его мнению, такие школы могут помочь предприятиям перейти на цифровые технологии и решить задачи импортозамещения. Важно видеть потенциал будущего специалиста, что трудно, но возможно при индивидуальном подходе. Передовая инженерная школа – это площадка для экспериментов, апробации новых подходов в образовании и обучении. Одна из задач – тиражировать опыт таких школ на сферу технического образования.

Доцент Института интегральной электроники НИУ МИЭТ Антон Козлов рассказал о взаимодействии Ассоциации вузов ЭКБ и МИЭТ при выполнении задач координационного центра «Кадровое обеспечение микроэлектроники». В перечень задач центра входят, в частности, развитие целевого обучения по востребованным электронным промышленностью направлениям подготовки, формирование и корректировка образовательных



Григорий ЧЕРНОБЫЛЬ,
WINNUM

программ (в том числе основных образовательных программ высшего образования и программ дополнительного профессионального образования) в области микроэлектроники с учетом требований профессиональных стандартов и квалификаций.

Тему сотрудничества Госкорпорации «Росатом» с образовательными учреждениями в области наукоемких цифровых технологий развил исполнительный директор по математическому моделированию ООО «РЦР» (Госкорпорация «Росатом») Дмитрий Фомичев. Одно из направлений взаимодействия – создание



На стенде Фирмы «1С»



Александр ПЕСТОВ,
Advanced Integration Technologies



Алексей ПЕТУХОВ,
InfoWatch ARMA

новых образовательных программ или трансформация существующих в сфере применения систем математического моделирования. Лицензии на программные продукты предоставляются вузам бесплатно и без ограничений (только на программный продукт «Логос» в прошлом году было выдано около тысячи лицензий). Компания оказывает содействие преподавателям в прохождении курсов переподготовки и т. д. На базе университетов создаются специализированные центры компетенций.

Руководитель образовательной программы компании «Аскон»



Николай ДМИТРИЕВ,
Positive Technologies



Стенд компании CS Group

(консорциум «РазВИТие») Ольга Чернядьева поделилась идеями о том, как компания-вендор может помочь в подготовке кадров. Компания на рынке более 30 лет, 20 из которых строит партнерские отношения с вузами. Подготовка востребованных специалистов возможна только в рамках сотрудничества разработчика, учебного заведения и предприятия. Успешные кейсы реализуются при наличии такого подхода. Один из примеров – проект «Виртуальная верфь». Что касается ИТ-специалистов, то важно наполнять их профильную практику работой именно с теми программными комплексами, которые используются на предприятиях.

Актуальным вопросам развития систем базовых кафедр на примере концерна «Алмаз-Антей» был посвящен доклад заместителя руководителя кафедры технологий проектирования сложных технических систем МФТИ Александра Воеводенко. По его мнению, для закрепления талантливых студентов в организациях-партнерах необходимо развивать механизм целевого набора.

Переход к программам специалитета положительно скажется на целостности учебного процесса. Проектная деятельность имеет больший эффект, если проекты выполняются на основе реальных задач

Внешний нарушитель становится внутренним, причем очень прокачанным.
Николай ДМИТРИЕВ

организаций-партнеров. Формировать психологическую готовность студентов к работе в организациях ОПК следует через экскурсии, общение с харизматичными специалистами. Подобные меры наиболее действенны на младших курсах. Заместитель генерального конструктора по перспективным проектам АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» Артем Коновальчик на правах содокладчика отметил потенциал системы базовых кафедр.

По словам председателя Ассоциации крупнейших потребителей программного обеспечения и оборудования Ренаты Абдулиной, нехватка специалистов в ИТ-индустрии – одно из ограничений для развития этой отрасли в России. Докладчик заострила внимание на дефицитных ИТ-компетенциях. Мнения аудитории относительно этого перечня разделились и вызвали спорные комментарии.

Заместитель начальника УИТ – главный архитектор решений ИТ АО «Северо-Западный региональный центр концерна ВКО «Алмаз-Антей» Обуховский завод» Александр Авербух выступил

Доверять сейчас никому нельзя, даже себе.

Дмитрий ШЕВЦОВ

с докладом на тему «Кадровый голод в ИТ-службе». Для того чтобы «не голодать» в современных условиях, ИТ-служба предприятия ОПК должна решать кадровую проблему «здесь и сейчас». Наиболее действенными представляются методы, связанные с участием руководства ИТ-подразделений в учебном процессе, особенно в контрольных мероприятиях студентов старших курсов.

О комплексном подходе к решению кадровой проблемы на примере практико-ориентированного обучения информационной безопасности говорилось в выступлении директора Института глобальной ядерной безопасности и физической защиты АНО ДПО «Техническая академия Росатома» Егора Бологова. При обучении в области ИБ следует учитывать ряд факторов. В частности, учебные материалы должны быть как можно ближе к трудовой функции слушателей, нельзя рассчитывать только на внутренние ресурсы предприятия, обучение должны вести профессионалы, имеющие отраслевой опыт в ИТ и ИБ, а также навыки преподавания. Обязательное требование – оперативно обновлять учебно-методические материалы с учетом новых угроз и требований регуляторов.

Заведующий кафедрой информационных экономических систем СибГУ им. М.Ф. Решетнёва Максим Масюк заострил внимание на требованиях к работникам и соискателям в условиях цифровой трансформации. Вузы вынуждены самостоятельно отвечать на запросы работодателей (индустрии). Представители индустрии не могут четко сформулировать свои требования. Общие подходы отсутствуют, методология и понятийный аппарат не определены. Вузовское сообщество в партнерстве с экспертами из отраслей экономики должны в срочном



порядке определить перечень первоочередных компетенций и навыков, в которых нуждается рынок труда.

Вопросам культуры цифровой трансформации предприятия посвятил выступление начальник Координационно-методического центра внедрения цифровой экономики УИТ ООО «Пермский завод «Машиностроитель» Алексей Ташкинов. В результате реализации лин-проекта на предприятии появилась возможность в реальном времени получать данные о наличии и местонахождении любой единицы инструмента и технологической оснастки, снизилось

время выполнения инженерными работниками трудоемких учетно-вычислительных работ.

Опытом участия предприятий ОПК региона в экспертизе модулей (дисциплин) передовых программ инженерного образования, формирующих цифровые компетенции, поделилась директор ИППТ СибГУ им. М.Ф. Решетнёва Евгения Смолина. Докладчик представила порядок разработки модулей передовых программ инженерного образования.

Большое внимание участники секции уделили подходам к подготовке кадров для микроэлектроники. Профильные вузы



Алексей ШИРИКАЛОВ,
«Ай Ти Бастион»



Алексей КИСЕЛЁВ,
«Айдеко»



Стенд компании «Девелоника»

и предприятия пытаются самоорганизоваться для решения задач в этой сфере, связанных, в частности, с переходом микроэлектронной промышленности на новые технологические нормы.

Стандарты будущего

Открывая секцию «Стандарты для цифровой трансформации», ее модератор, председатель межотраслевого совета по ИТ Комитета РСПП по промышленной политике и техническому регулированию, председатель национального и межгосударственного ТК «Информационные

технологии» (ТК-МТК-022) Сергей Головин, напомнил, какую эволюцию прошла отечественная стандартизация за последние десять лет на пути к умным стандартам. Несмотря на динамику ее развития, накопилось отставание в технологиях работы со стандартами. В своем докладе эксперт перечислил определяющие документы в области цифровой трансформации и обратил внимание на то, что в них не отражены вопросы стандартизации, за исключением документов, касающихся обрабатывающей промышленности и госуправления. Среди актуальных для ТК задач



Вячеслав ПОЛОВИНКО,
АМТ-ГРУП



Игорь КОСИНСКИЙ,
Управление ФСТЭК России
по Сибирскому федеральному округу

Применять методики надо с холодной головой и открытыми глазами.

Николай ДМИТРИЕВ

сегодня – повысить осведомленность сотрудников предприятий о стандартах (какие документы существуют, где их найти), научиться уточнять потребности промышленности, выравнивать возможности стандартизаторов и разработчиков.

Приоритетное направление деятельности «Росстандарта» – способствовать решению задач, стоящих перед промышленностью, ОПК на пути цифровой трансформации. При этом важно, чтобы предприятия были вовлечены в разработку стандартов, подчеркнула начальник управления стандартизации «Росстандарта» Ирина Киреева. В целях поддержки цифровизации производств с 2016 г. «Росстандарт» разрабатывает и утверждает стандарты по таким направлениям, как информационная безопасность, математическое моделирование, робототехника, искусственный интеллект, Интернет вещей, криптографическая защита информации, управление жизненным циклом изделий и др. В этом направлении заняты 18 технических комитетов по стандартизации. Стандарты в сфере цифровых технологий активно обновляются. За последние пять лет было разработано почти 400 документов по стандартизации. В формируемом проекте программы стандартизации на 2024 г. содержится 232 новые темы, к утверждению запланировано 238 тем. Многие стандарты в этой области уникальны, им нет аналогов в мировой практике. В них заложены решения, которые можно использовать в гражданской промышленности и ОПК.

Генеральный директор ФГБУ «Российский институт стандартизации» Денис Миронов напомнил, что более половины стандартов переведены в машиночитаемый формат. В настоящее время рассматриваются региональные



Модераторы секции Артем ТИМАЧЕВ, НИИ «ВОСХОД» и Евгений АБАКУМОВ, Госкорпорация «Росатом»



Дмитрий ЕЛИСЕЕВ, группа компаний Applite

Некоторые объекты КИИ защищены радикально – они функционируют в рамках одной комнаты.

Дмитрий ТРУБИН

возможности центров стандартизации и метрологии по распространению стандартов на основе цифрового сервиса. В рамках проекта по обновлению отраслевой системы (введена в эксплуатацию в 2017 г.) «Береста» (акроним словосочетания «безбумажная регистрация стандартов») формируется новая экосистема «Береста 2.0». Прототип системы готов, через несколько месяцев планируется ввести его в эксплуатацию. Проводится анализ востребованности стандартов. Докладчик рассказал о предлагаемом бизнес-процессе разработки стандарта и составе модулей экосистемы «Береста 2.0».

О ходе работ по созданию экспериментально-цифровой платформы сертификации (ЭЦПС) рассказал советник генерального директора ФГБУ «Российский институт стандартизации» Юрий Будкин. Правительство утвердило Сводную стратегию развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. (по 26 отраслевым направлениям). Реализация этих направлений укрепит технологический суверенитет нашей

страны, одним из результатов которого станет система трансформации и сертификации, основанных на технологиях виртуальных испытаний. На базе ЭЦПС планируется предоставлять ряд цифровых сервисов. Одним из результатов внедрения платформы должно стать изготовление изделий на основе цифровых моделей. Эксперты рекомендуют продолжать разработку стандартов в области цифровой сертификации материалов и изделий, изготовленных на основе новых производственных технологий, а также рассмотреть возможность применения инструментов формирования легитимных требований к ЭЦПС.

Международный опыт в области Smart-стандартов, цифровых технологий представила руководитель Центра зарубежных и международных стандартов АО «Информационная компания «Кодекс»» Ольга Денисова. Организации по стандартизации всего мира стараются объединить свои усилия по разработке умных стандартов. В этой сфере занято 19 органов ИСО. Ожидается, что цифровая трансформация изменит принципы работы со стандартами и обмена знаниями (процессы, форматы, инструменты). МЭК подготовил новые онлайн-платформы для оптимизации совместной работы

над международными стандартами и готовится представить их для тестирования. Разработанные ИСО и МЭК стандарты ориентированы на человека как основного пользователя. Эти документы могут быть прочитаны компьютерами, они не могут быть интерпретированы и полностью обработаны машинами. Следующее поколение стандартов ИСО и МЭК будет предоставлять специализированный и актуальный контент в нужное время соответствующим пользователям, будь то люди, компьютеры, сложные машины или небольшие интеллектуальные устройства.



Ольга ЧЕРНЯДЬЕВА, компания «Аскон» (консорциум «РазеITue»)

Под Smart-стандартом принято понимать цифровой документ, содержащий информацию как для визуального восприятия человеком, так и для машинной обработки различным прикладным ПО, информационными и киберфизическими системами, уточнила директор по Smart-технологиям, заместитель директора производственного департамента АО «Информационная компания «Кодекс» Светлана Дмитриева. Она представила основные принципы создания и программу развития умных стандартов. Цифровая зрелость предприятия, степень цифровизации его бизнес-процессов зависят от глубины интеграции разных систем. Насыщение стандартов и других документов машиноориентированным содержимым – ключевой фактор перехода к прямому машинному взаимодействию. Разработка запланированной серии предварительных национальных стандартов на умные стандарты позволит разработчикам и распространителям документов получить инструменты для работы с машиночитаемым/машинопонимаемым содержимым: для добавления машинопонимаемой информации, ее проверки, редактирования и экспорта во внешние информационные и киберфизические системы. При этом важно, чтобы такие сервисы имели



Стенд компании ИНТЕРМЕХ

дружелюбный интерфейс, не требующий навыков программиста для работы с машинопонимаемым содержимым.

Об оцифровке нормативных документов на примере автоматизации наполнения справочников электрорадиоизделий научно-производственной организации шла речь в выступлении ведущего инженера-программиста АО НПЦ «Полюс» Александра Козлова. Методика предусматривает оформление набора таблиц с параметрами, шаблона наименования, генерацию таблицы распределения значений параметров, формирование для каждого

Кажется, что киберполигон – это что-то виртуальное, но это не точно.

Лев НИКОЛАЕВ

сочетания значений параметров наименования по шаблону и импорт итоговой таблицы в соответствующую БД. Трудоемкость заполнения БД определяется трудоемкостью оформления таблиц распределения значений параметров элементов и их шаблона наименования. Результирующие базы данных для разных нормативных документов имеют одинаковую структуру. Среди достоинств этого подхода докладчик отметил возможность переноса функции контроля применения электрорадиоизделий (любой параметризованной сущности) в PDM/PLM систему предприятия.

Суперкомпьютерное моделирование

Выступления в секции «Математическое моделирование и суперкомпьютерные технологии в ОПК» были посвящены технологиям цифровых двойников, виртуальным испытаниям и решениям класса CAE – инженерных расчетов для проектирования изделий и проведения виртуальных испытаний. Модераторов секций было несколько: руководитель



Александр АВЕРБУХ,
АО «Северо-Западный региональный центр концерна ВКО «Алмаз-Антей» Обуховский Завод»



Алексей ТАШКИНОВ,
ООО «Пермский завод «Машиностроитель»



Модераторы секции: Сергей ГОЛОВИН, РСПП, К-МТК-022,
Денис МИРОНОВ, ФГБУ «Российский институт стандартизации»



Ирина КИРЕЕВА,
Росстандарт

ZeroTrust – это наше светлое будущее.

Вячеслав ПОЛОВИНКО

Центра цифровизации предприятий ОПК ФГУП «ВНИИ «Центр» Андрей Агеев, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг» Алексей Боровков и заместитель директора по приоритетному технологическому направлению – заместитель научного руководителя ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», член-корреспондент РАН Рашит Шагалиев, которые иногда устраивали для докладчиков «перекрестный допрос».

Докладчики отметили работу по стандартизации цифровых двойников – эти документы заложили основу для создания виртуальных экспериментов. Однако для дальнейшего развития индустрии нужно создавать базу знаний по виртуальным испытаниям и набор виртуальных стендов, с помощью которых модели можно было бы массово исследовать.

В рамках обсуждения была поднята проблема состава и полноты передаваемой электронной конструкторской документации и цифровых двойников от кооперантов к головным исполнителям сложных высокотехнологических

комплексов изделий ВВСТ, на примере цепочки организаций АО «Яковлев» – АО «ОДК» – ФАУ ЦИАМ им. Баранова.

В частности, Рашит Шагалиев в своем вступительном слове сказал, что необходимо создавать единую базу данных экспериментов, которая позволит верифицировать результаты виртуальных испытаний. Причем в большинстве случаев придется проводить специальные эксперименты, чтобы максимально наполнить базу экспериментальных знаний актуальными и проверенными данными. Без этого не смогут стать легитимными ни цифровые двойники, ни цифровые эксперименты. В целом докладчики старались наметить общие подходы к созданию цифровых двойников изделий, работе с цифровыми прототипами, проведению виртуальных испытаний на стендах и другим вопросам, связанным с организацией инженерных расчетов. Были предложения о создании единой базы экспериментов, чтобы их результатами могли пользоваться все инженеры.

Как и в прошлом году, возникла тема создания цифрового двойника материалов, поскольку в импортном ПО используются только материалы иностранного производства, а характеристик российских материалов никто

не знает. Произошел даже небольшой спор по поводу необходимости интегрировать расчетные решения CAE в общеинженерные CAD, чтобы предоставить разработчикам еще на этапе проектирования возможность моделировать поведение своих изделий. В частности, зашла речь об оптимизации составления расчетных сеток и разработке методов бессеточного моделирования, которые смогут встроиться в CAD-решения, поскольку основное время расчетчик в CAE тратит именно на составление правильных сеток для описания моделируемых процессов.

Кроме того, поступило предложение интенсифицировать разработку расчетных модулей для моделирования электромагнитного излучения. Сегодня именно радиоэлектронная разведка и борьба являются важным компонентом создания новых изделий ОПК, а российские разработчики не торопятся включать эти модули в свои продукты.

Тему построения цифровых двойников на отечественном программном обеспечении поддержал руководитель технического отдела «Аванс Инжиниринг» Артем Митраков в докладе «Практика применения отечественного программного обеспечения для построения цифровых двойников: автоматизация,



Артем МИТРАКОВ,
«Адванс Инжиниринг»

унификация расчетов, решение задач сквозного моделирования в условиях использования ПО различного происхождения». Сама компания была построена на базе Центра инженерных разработок УрФУ и специализируется на контроле, верификации и валидации результатов виртуальных испытаний и расчетов для технологических процессов и материалов на основе решения компании Datadvance под названием pSeven. Оно обеспечивает интеграцию CAD- и CAE-решений в единую расчетную цепочку и автоматизирует процесс их взаимодействия. Тема интеграции расчетных



Сергей СУМАРКОВ,
«КЭЛС-центр»

модулей в системы проектирования оказалась одной из дискусионных в секции. В частности, эксперт привел пример анализа влияния комбинаций силовых факторов, действующих на кронштейн опоры двигателя, и выбора оптимальной конфигурации кронштейна. Расчет выполнялся с помощью ПО «Логос-Прочность». Было проведено сравнение 70 возможных случаев нагружения кронштейна для оценки его эффективности. При этом время решения одной комбинации составляло меньше минуты, что позволило разработчикам выбрать оптимальный вариант кронштейна.



Ярослав БРАНЕВСКИЙ,
ЗАО «НОРСИ-ТРАНС»

*В 22 году случилась новая реальность,
и реверс-инжиниринг стал очень
востребован.*

Виктор ДУРАНИЧЕВ

Об использовании решения pSeven Enterprise в проектировании различных изделий рассказал и генеральный директор «КЭЛС-центр» Сергей Сумарокوف. В докладе «Адаптация изделий под требования заказчиков с применением методов оптимизации и предиктивных моделей» он привел несколько примеров использования инженерных расчетов для оптимизации геометрии различных деталей по целому набору параметров. Система расчетов, построенная на базе pSeven, обеспечивает сокращение времени моделирования и дает возможность подобрать оптимальное сочетание различных параметров за счет перебора большого количества моделей. Подобная система позволяет минимизировать вероятность ошибки при выборе оптимального сочетания и найти наиболее эффективное решение задачи. Правда, для этого необходимы достаточно большие вычислительные мощности.

Важной компонентой цифрового двойника является вычислительная мощность, которая и позволяет смоделировать сложное поведение изделий в различных



Стенд Positive Technologies



условиях эксплуатации. Аппаратная реализация цифровых двойников имеет важные особенности, о которых рассказал в своем докладе «Актуальные НРС-модели оборудования «НТ» и комплексы инженерных расчетов» региональный представитель ЗАО «НОРСИ-ТРАНС» Ярослав Браневский. Компания предлагает как стандартное оборудование «Паладин-МШУ» на базе воздушного охлаждения для высокопроизводительных процессоров и графических сопроцессоров, так и решения SuperNova, которые основаны на жидкостном охлаждении процессоров, но при этом

являются модульными по конфигурации, что позволяет составить из них наиболее подходящее решение. Кроме того, компания разработала защищенные рабочие станции «Манул» и системы хранения «Пантера-128». В целом все компоненты позволяют собрать из них высокопроизводительные ЦОД для расчета цифровых двойников.

Интеллектуальные агенты

Секцию «Искусственный интеллект на предприятиях ОПК» провел директор

по направлению – руководитель научного комплекса «Искусственный интеллект и техническое зрение» ФАУ «ГосНИИАС» Юрий Визильтер. На правах модератора он обрисовал современное состояние технологий ИИ, представил отечественный аппаратно-программный стек для реализации этих технологий в ОПК. Одна из мировых тенденций в сфере ИИ заключается в том, что намечился переход лидерства от архитектур типа сверточных сетей к архитектурам типа трансформеров. Тренд характерен не только для области анализа языка, но и для других сфер, где используются нейронные сети. Еще одна тенденция – применение больших языковых моделей в качестве основных инструментов работы.

В области обучения с подкреплением (метод проб и ошибок) на моделях или реальных данных, которые используются для определения стратегий управления, игровых стратегий, получены важные результаты. Например, теперь интеллектуальных агентов можно «учить учиться» (т. е. не на конкретную задачу, а на когнитивное поведение). Это выводит интеллектуальные решения на новый уровень. Появилась отрасль промпт-инжиниринга (разработка правильных запросов к большим языковым моделям), формирование которой меняет процесс разработки приложений для ОПК.

О создании национальной системы оценки соответствия технологий искусственного интеллекта рассказала главный эксперт дирекции по научным проектам НИУ ВШЭ Екатерина Шамина. В частности, она представила подходы к формированию требований в отношении продукции, содержащей ИИ. Искусственный интеллект рассматривается как конструктивная особенность продукции, в результате чего разработка отдельных требований к системам ИИ не предусматривается. К используемым в продукции технологиям ИИ (программному обеспечению, алгоритмам, аппаратно-программным



На стенде компании «Топ Системы»



Модераторы секции: Андрей АГЕЕВ, ФГУП «ВНИИ «Центр», Алексей БОРОВКОВ, Передовая инженерная школа СПбГУ «Цифровой инжиниринг» и Рашид ШАГАЛИЕВ, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»



Юрий ВИЗИЛЬТЕР,
ФАУ «ГосНИИАС»

По всем этим синеньким квадратикам можно увидеть, где сотрудники должны включать голову.

Алексей КУДРЯВЦЕВ

решениям) предъявляются специальные требования, учитывающие особенности реализации методов машинного обучения. Технологии ИИ являются как самостоятельным объектом автономных испытаний, так и объектом комплексных испытаний в составе продукции в целом.

С двумя докладами на секции выступил старший научный сотрудник ФГБУ «27 ЦНИИ» Минобороны России Сергей Радоманов. В первом он проанализировал определение понятия «знания» в контексте естественного и искусственного интеллектов, предпринял попытку найти общий знаменатель между терминами, применяемыми в области логического ИИ (экспертные системы, язык «Пролог», семантические сети, продукции, правила) и нейросетового. Второй доклад был посвящен технологическим разработкам в области ИИ и сдерживанию потенциального агрессора. Прогнозируется, что к 2025–2030 гг. возможно создание так называемого универсального (сильного) ИИ, способного кардинально изменить способы ведения современных военных действий и стать наряду с ядерным оружием одним из решающих факторов сдерживания. Для преодоления отставания в рассматриваемой области отечественным предприятиям ОПК необходимо

накапливать опыт применения больших лингвистических моделей в АСУ. На первом этапе рекомендуется сосредоточиться на решении задач ситуационной осведомленности (в том числе по мультимодальным источникам данных). Одновременно следует создавать полный стек отечественных доверенных решений. В качестве прообраза можно использовать «Платформу ГНС», которую ГосНИИАС развивает при поддержке Фонда перспективных исследований и Минпромторга. Но пока этот инструмент предназначен только для решения задач в области машинного зрения.



Екатерина ШАМИНА,
НИУ ВШЭ



Сергей РАДОМАНОВ,
ФГБУ «27 ЦНИИ» Минобороны России

Стоит ли обучать студентов на передовых зарубежных технологиях: если да, то для кого?

Арсений БРЫКИН

обеспечивает сбор и структурирование технологических данных и данных о качестве, прогноз выхода годного на каждом этапе, расчет рекомендаций и изменение параметров, контроль технологического процесса, оповещение о нарушениях и т. д. Благодаря возможностям платформы на предприятии значительно снизится уровень брака продукции. К 2025 г. прогнозируется существенное (до 30%) сокращение затрат на внеплановый ремонт.

В докладе директора по развитию «СИЭС Групп» Вадима Ушакова речь шла о повышении производительности труда на предприятиях ОПК с помощью ИИ. Рассказывая об истории и возможностях развития TechnologiCS, он отметил, что за последние два года функциональность платформы расширилась за счет реализации цифровых двойников производства, применения в составе платформы TechnologiCS технологий ИИТ и AR.

Архитектор решений компании Cloud.ru Андрей Самарин представил инструменты ИИ для проведения НИОКР – от платформы

машинного обучения до генеративных моделей. Отталкиваясь от базовых навыков моделей GPT, докладчик поделился гипотезами их применения в ОПК. Такие инструменты способны помочь с разработкой программ для СЧПУ, обучением и развитием персонала, проведением научных исследований, составлением документации и анализом нормативной документации. Эксперт привел пример создания универсальной программы для обработки квадрата из алюминия.

«Интеллектуальный анализ нормативной документации с использованием технологий ИИ» – тема выступления руководителя управления по развитию ИИ АО «Русатом Автоматизированные системы управления» Игоря Мищенко. По некоторым оценкам, до 60% времени теряется в результате неэффективного управления требованиями. Разделение нормативных документов на требования, их классификация и внесение вручную в систему занимают полчаса труда специалиста на одну страницу основного текста. Оптимизировать этот рутинный процесс можно с помощью ИИ. Разработан прототип модуля распознавания требований в НД с применением ИИ, позволяющий увеличить производительность и скорость поиска и классификации требований.

О возможностях методов машинного обучения для повышения точности оценки свойств материалов по результатам косвенных измерений рассказал советник генерального директора ФГБУ «Российский институт стандартизации» Юрий Будкин. Предсказание механических свойств материалов на макроуровне, при невозможности проведения прямых испытаний, позволит уменьшить затраты на трудоемкие и дорогостоящие механические процедуры для определения специфических свойств материала (например, стойкость к трещинам, предел выносливости и т. д.). Обученные модели машинного обучения предсказывают такие свойства достаточно точно и демонстрируют потенциал для определения косвенных измерений, коррелирующих с искомой характеристикой материала.

Руководитель департамента искусственного интеллекта ООО «Научно-исследовательский центр цифровых технологий» Андрей Бондаренко представил программно-аппаратную платформу для разработки прикладных систем с ИИ. Среди конкурентных преимуществ ОС он отметил значительно более высокую скорость выполнения вычислительных процессов за счет эффективного распараллеливания на ядрах процессора «Эльбрус», обеспечения



Евгений ГАРАНИН,
АО «ТВЭЛ»



Вадим УШАКОВ,
АО «СиСофт Девелопмент»



Андрей САМАРИН,
компания Cloud.ru

информационной безопасности не только на программном, но и на аппаратном уровне.

Преимущества интеллектуальной системы поддержки принятия решений «Цифровой инженер», обеспечивающей повышение эффективности работы инженерно-технических служб, раскрыл руководитель проекта ООО «Нордэнергогрупп информационные технологии» (АО «Силловые машины») Павел Нестеренко. Внедрение системы позволило сократить сроки разработки технической документации в два-три раза, повысить качество и увеличить полноту данных, обеспечить повторяемость и доступность техдокументации, оптимизировать рабочие процессы.

Для анализа научно-технической информации в ПАО «Северсталь» используются ML- и ИИ-инструменты, которые помогают принимать решения по сложным техническим проектам и формировать план НИОКР. Об этом рассказал руководитель проекта дирекции по техническому развитию и качеству АО «Северсталь Менеджмент» Антон Маевский. Поисково-аналитическая система «Научный след», предназначенная для сотрудников R&D подразделений предприятий, технологов, патентоведов, институтов и НИИ, позволяет найти и проанализировать релевантную



Игоря МИЩЕНКО,
АО «Русатом Автоматизированные системы управления»



информацию об интересующей технологии, подтвердить или опровергнуть гипотезы.

В процессе обсуждения эксперты неоднократно указывали на нехватку специалистов и экспертов нужного уровня. Для их привлечения на предприятия в ОПК следует изменить порядок обоснования затрат при выполнении работ в сфере ИИ. Не секрет, что разрыв по зарплатам, которые предлагаются в рамках гособоронзаказа, аналогичных работ, и оплатой труда, которую получают в ведущих компаниях, занятых разработкой ИИ, сейчас составляет уже не три, а пять раз.

В портфеле решений и услуг

В рамках ИТОПК в Красноярске была организована выставка, на которой промышленные компании края и других регионов могли ознакомиться с производственными новинками российских ИТ-разработчиков. На ней были представлены все необходимые промышленникам информационные технологии: базовые программные компоненты (ГК «Астра» и BaseAlt), аппаратные компоненты («Норси-Транс», «Тринити», Aquarius, HTS, Arbyte), инженерное ПО (консорциум «РазВИТие», «Топ Системы»,

nanoCAD, T1, SimInTech, «КЭЛС-центр», ООО «Аванс Инжиниринг», CSoft), промышленные PDM-решения (AIT, BFG Group, ALFA ims, «Интермех», «Цифровая мануфактура», «Программсоюз»), компоненты для промышленного Интернета вещей («Цифра», WINNUM, IloT.Istok), системы производственного планирования ERP («1С», «Галактика», GlobalERP), инфраструктурные решения («МойОфис», TrueConf, AXUS, «Постелеком», Applite, «Кодекс», Cloud.ru) и даже средства защиты промышленных ИТ (InfoWatch, Positive Technologies, «АйТи Бастион», Ideco, AMT Group, «Газинформсервис»). Причем в этом году выставка форума собрала в два раза больше отечественных ИТ-разработчиков промышленных решений – более 30 ИТ-компаний. Таким образом, в одном месте были собраны самые интересные отечественные решения для промышленных предприятий, из которых можно было собрать полный стек для импортозамещения иностранных ИТ-продуктов, а также примеры уже реализованных проектов.

Во время обхода выставки делегация во главе с членом коллегии ВПК РФ Вячеславом Шпортом больше всего уделила внимание объединенному стенду промышленности Красноярского края,



где были представлены основные достижения предприятий оборонно-промышленного комплекса региона, среди которых, например, беспилотная авиационная система вертикального взлета и посадки SIGMA, низкоорбитальные спутники, инновационные разработки СФУ, станция тропосферной связи «Гроза-1.5», станция спутниковой связи «Малые космические аппараты».

На стенде «Аскон» собравшиеся обсудили решение для бесстыковой передачи данных, которое позволит создать требуемую Правительством «тяжелую» PLM-систему. Росатом продемонстрировал на своем стенде систему управления полным жизненным циклом изделия, которая хотя и была разработана для нужд госкорпорации, но за счет модульной архитектуры может быть использована в других отраслях для обслуживания самых разнообразных изделий. На стенде фирмы «1С» посетители выставки смогли обсудить проблемы переноса отечественных разработок на российскую аппаратную базу на основе процессоров «Эльбрус» и использование продуктов компании на предприятиях ОПК.

Насыщенная деловая программа «ИТОПК-2023» включала в себя цикл мероприятий, подготовленных партнерами форума:

Росатомом, Фирмой «1С», РФЯЦ-ВНИИЭФ, компанией «Топ Системы», холдингом Т1. Состоялась также сессия по реализации проектов в рамках индустриальных центров компетенций отраслевого комитета при Минпромторге России.

Итоги, выводы, инициативы

Как показали дискуссии на форуме «ИТОПК-2023», автоматизация оборонной промышленности продвигается вперед достаточно быстрыми темпами – предприятия загружены работой



Юрий БУДКИН,
ФГБУ «Российский институт стандартизации»

и заинтересованы как в автоматизации и оптимизации своей деятельности, так и в обеспечении информационной безопасности действующих информационных систем и АСУ. Работа ИЦК приносит плоды: производители решений и потребители согласовывают свои требования к разрабатываемому ПО, что способствует ускоренному доведению российских программных и аппаратных решений до уровня потребностей отечественных производственных компаний.

Однако ключевые разработчики инженерных решений пока не готовы к объединению усилий для создания единой системы управления инженерными данными в рамках конкретных отраслей. Тем не менее, возможность представителям разработчиков собраться и обсудить перспективы сотрудничества в конкретных проектах стимулирует компании взаимодействовать друг с другом для разработки общих форматов и правил работы с инженерной информацией для создания отраслевых и кросс-отраслевых решений.

Характер обсуждения на секциях указывал на то, что участники форума заинтересованы в выработке единых подходов к взаимодействию промышленных предприятий со своими контрагентами, единых форматов представления



Андрей БОНДАРЕНКО,
ООО «НИЦ цифровых технологий»



По-прежнему сохраняется разрыв между системой образования и потребностями предприятий (учим на одних технологиях, работаем на других).

Арсений БРЫКИН

инженерных данных, общих принципов проведения и учета виртуальных испытаний с помощью цифровых двойников. Важными темами, которые часто затрагивались в докладах выступающих, стали формирование полного стека отечественных продуктов для применения на промышленных предприятиях, выработка универсальных подходов к импортозамещению иностранных решений при сохранении работоспособности предприятий, а также обеспечение безопасности процесса импортозамещения и дальнейшего функционирования отечественных промышленных решений.

По словам экспертов, обеспечение защиты информационных систем промышленных предприятий ОПК в условиях повышенной нагрузки на отрасль и агрессивного давления со стороны иностранных государств требует максимально быстрого внедрения наиболее эффективных и автоматизированных решений по защите корпоративных, промышленных информационных систем и АСУ ТП.

Актуальна проблема совместимости предлагаемых решений, что предусматривает тестирование по определенным методикам, под профильные нагрузки,

регулярное функциональное тестирование и т. д. По ряду направлений соответствующие стандарты и методики только предстоит создать.

Значительное внимание на форуме было уделено лучшим практикам корпоративного образования и координации взаимодействия с базовыми высшими учебными заведениями. Была затронута тема школьного образования. Многие предприятия смотрят в будущее и занимаются не только «переманиванием» кадров, но и долгосрочным, пусть дорогостоящим, но перспективным, возвращением новых сотрудников.

Обсуждались потенциал и возможности базовых кафедр в нынешних условиях. Эксперты предлагают развивать опыт передовых инженерных школ, в том числе в сфере цифровизации, включить в следующую конференцию раздел по управлению изменениями, без которых невозможна цифровая трансформация. По мере внедрения цифровых решений меняется парадигма деятельности компаний, организации производственных и бизнес-процессов, что предполагает изменение корпоративной культуры.

Участники форума заострили внимание на диспропорции, возникшей после введения беспрецедентных мер поддержки ИТ-компаний. У компаний, не попавших в соответствующий реестр, занимающихся, например, СПО, через несколько лет возник серьезный кадровый дефицит в не менее важных для повышения обороноспособности сегментах (формально не ИТ, но смежные).

Важной задачей для развития индустрии ИИ в России является совершенствование стандартизации в данной области



Антон МАЕВСКИЙ,
АО «Северсталь Менеджмент»



Павел НЕСТЕРЕНКО,
АО «Силловые машины»

Цифровой двойник – это энциклопедия изделий.
Алексей БОРОВКОВ

с учетом мирового опыта. Работа ведется, но требуется ее практическое применение. На форуме отмечалось большое количество пилотных проектов, однако массовых примеров сокращения издержек и повышения производительности труда на производстве пока не просматривается. Проблематично собрать корректные данные для обучения нейросети, непрозрачен процесс верификации результатов работы. Тем не менее, специалисты признают огромный потенциал применения ИИ в промышленности и крайне высокие темпы развития технологии в мире.

Модераторы отмечали важность создания единой технологической платформы внедрения ИИ в ОПК, которая бы согласовывала технологии со стороны Минпромторга и Минобороны. Некоторые шаги в этом направлении делаются, но их недостаточно. В частности, целесообразно вернуться к рассмотрению вопроса о выделении целевых субсидий на реализацию пилотных проектов по адаптации и внедрению технологий и элементов ИИ



Передача символа форума

на базе отечественных программно-аппаратных средств. Еще одно предложение связано с нехваткой специалистов и экспертов нужного уровня. Для их привлечения на предприятия в ОПК следует изменить порядок обоснования затрат при выполнении работ в сфере ИИ.

В числе других ключевых технологий – PLM и цифровые испытания. Для их развития предстоит совершенствовать нормативную базу, наращивать инфраструктуру, расширять возможности профильных систем обработки данных (ЦОД, центры суперкомпьютерного

моделирования), повышать качество подготовки кадров. Большого внимания требуют проекты, которые на практике приближают использование технологии цифровых испытаний. Как показало обсуждение, складывается значимая кооперация отраслевой науки, НИИ и конструкторских бюро в различных сегментах промышленности.

Нужны единые планы с точки зрения и технологии цифровых испытаний, и технологий PLM. Предлагается консолидировать усилия в рамках соответствующей кооперации. По основным изделиям в ОПК умеют создавать кооперации и в состоянии сформировать кооперацию по направлению автоматизированных информационных систем. За год нужно прирасти компетенциями по умению работать друг с другом не только в рамках форумов, но и в сфере создания систем.

По традиции на итоговом пленарном заседании состоялась торжественная церемония передачи символа форума от Красноярского края Архангельской области, на территории которой пройдет XIII форум по цифровизации оборонно-промышленного комплекса «ИТОПК-2024». ■



Закрытие форума