

# СТАНДАРТИЗАЦИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

2/2023

Обзор мероприятий  
XII форума  
по цифровизации  
оборонно-промышленного  
комплекса «ИТОПК-2023»

Модель стандартной  
атмосферы

Состояние и тенденции  
развития стандартизации  
государств – членов НАТО

ЖУРНАЛ

# СТАНДАРТИЗАЦИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

2/2023

## ИЗДАТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский институт стандартизации»

Российская Федерация,  
117418 г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, корп. 2

Журнал является периодическим текстовым электронным изданием.

Форма распространения – сетевое издание.

## РЕДАКЦИЯ

Руководитель К.В. Костылева  
Литературный редактор С.П. Арнина  
Верстка А.О. Баркару  
Корректурa Л.С. Лысенко

## АДРЕС РЕДАКЦИИ

Российская Федерация,  
117418, Москва,  
Нахимовский пр-т, д. 31, корп. 2  
+7 (495) 531-26-03

Выпуск журнала «Стандартизация военной техники» возобновлен в 2023 году во исполнение пункта 40 Плана мероприятий («дорожной карты») развития стандартизации в Российской Федерации на период до 2027 года, утвержденного Заместителем Председателя Правительства Российской Федерации Д.Н. Козаком от 15 ноября 2019 г. № ДК-П7-9914.

Издается Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»).

Журнал осуществляет публикацию материалов по актуальным вопросам стандартизации военной техники с целью обмена опытом между специалистами, а также информационного и методического обеспечения работ по стандартизации оборонной продукции.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

Перепечатка материалов допускается только с письменного согласия редакции.

При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

Формат 60 × 90 1/8.

Усл. печ. л. 6,75.

© ФГБУ «Институт стандартизации»,  
2023

# СОДЕРЖАНИЕ

## **Экосистема ОПК выбирает цифровую траекторию**

*Обзор мероприятий XII форума по цифровизации оборонно-промышленного комплекса «ИТОПК-2023», прошедшего 27–29 сентября в Красноярске.*

*Секции: «Цифровая трансформация предприятия ОПК», «Стандарты для цифровой трансформации», «Искусственный интеллект на предприятиях ОПК»*

4

## **Резолюция секции «Стандарты для цифровой трансформации»**

*В рамках XII форума по цифровизации оборонно-промышленного комплекса «ИТОПК-2023»*

24

## **Качество, стандартизация и метрология как неотъемлемые составляющие промышленного развития**

*Обзор мероприятий ежегодной конференции «Содействие развитию систем управления качеством, метрологии и стандартизации организаций промышленности», приуроченной к Всемирному дню стандартов*

31

## **ОТРАСЛЕВЫЕ СТАНДАРТЫ**

### **Модель стандартной атмосферы**

*Михаил Куприков, Московский авиационный институт (НИИ)*

*Никита Куприков, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

*Юрий Будкин, Российский институт стандартизации*

42

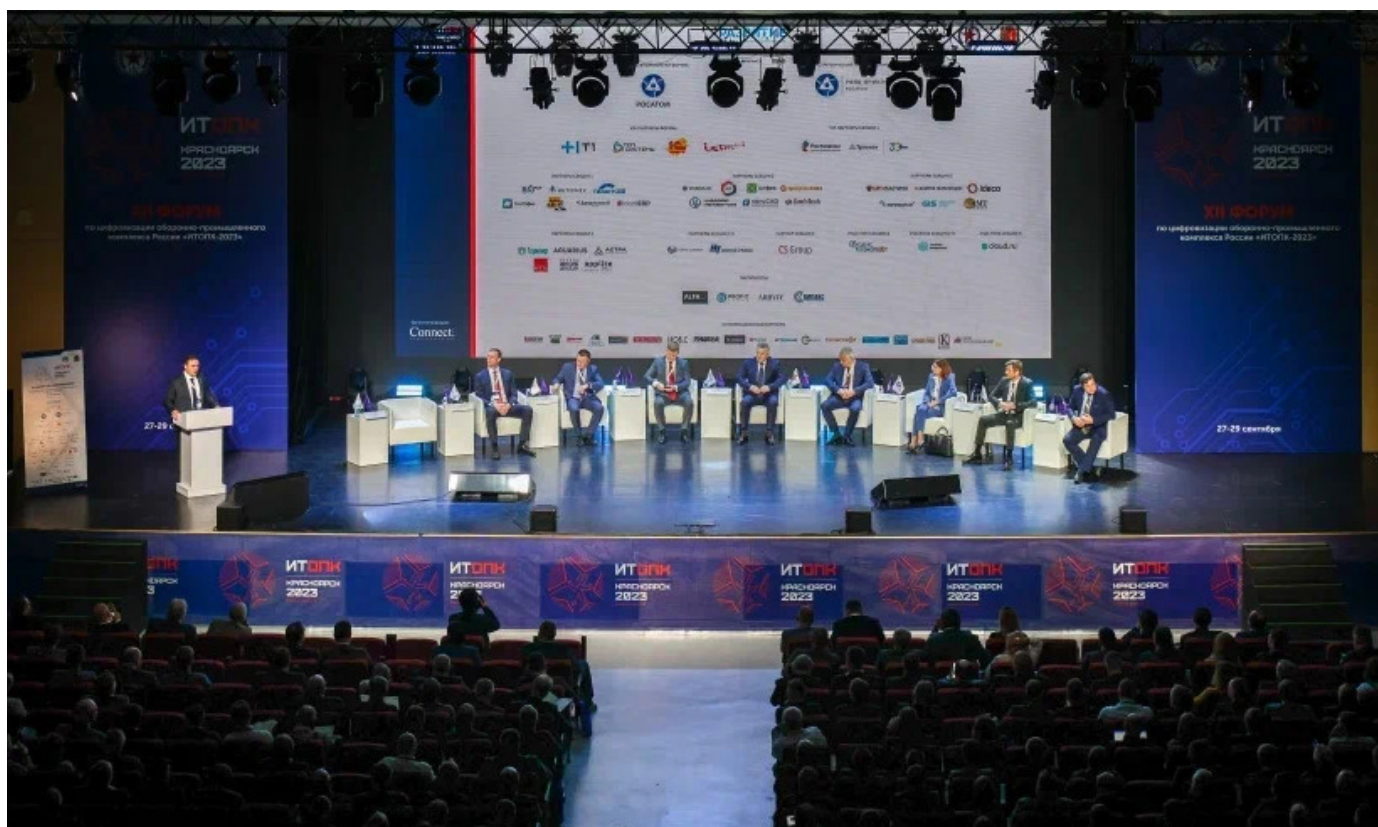
## **МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ**

### **Состояние и тенденции развития стандартизации государств – членов НАТО**

*Алексей Бурый, Российский институт стандартизации*

46





# ЭКОСИСТЕМА ОПК ВЫБИРАЕТ ЦИФРОВУЮ ТРАЕКТОРИЮ

© ИД «КОННЕКТ»

*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** рамках мероприятия обсуждались актуальные вопросы обеспечения качества и надежности производимой продукции, нормативно-правового регулирования, цифровой трансформации, стандартизации передовых производственных технологий, импортозамещения, управления организациями промышленности, борьбы с контра-

фактом, подготовки кадров и др. В дискуссиях приняли участие ведущие эксперты, представители федеральных органов исполнительной власти (Минобороны России, Минпромторга России, Росстандарта и др.), холдинговых компаний, госкорпораций «Ростех», «Роскосмос», «Росатом», образовательных организаций.

## 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 циф-

ровизации отрасли. Член коллегии ВПК акцентировал внимание на ряде аспектов.

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 чув-



*Вячеслав ШПОРТ,  
член коллегии Военно-промышленной  
комиссии Российской Федерации*



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



*Сергей КОЗУПИЦА,  
исполняющий обязанности замести-  
теля председателя Правительства  
Красноярского края*

ствительных 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.

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 Дождёв посвятил свое выступление отраслевому комитету «Машиностроение», насчитывающему семь промышленных центров компетенций.

В целях обеспечения интероперабельности ИТ-решений, создаваемых в промышленных центрах компетенций, Минпромторг России формирует межведомственный Архитектурный совет при Отраслевом комитете «Машиностроение». Одна из его целей – унификация функциональных требований, архитектуры, стандартов хранения и обработки данных, их анализа и моделирования, схемы интеграций в кроссотраслевой 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.

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.



*Владимир ДОЖДЁВ,  
директор департамента цифровых  
технологий Минпромторга России*



*У стенда Красноярского края*



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» Госкорпо-

рации «Росатом» Сергея Мартынова. Развитие интеллектуального PLM предусматривает интеграцию данных в единую систему управления инженерными данными, создание центров компетенций по обработке, нейтрализации и разметке 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 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 плани-

рования развития цифровизации в ОПК Центра цифровизации организаций ОПК ФГУП «ВНИИ «Центр» Михаил Шульга. Центр оказывает 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 внимательнее относиться к предоставляемой 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 самостоятель-



ные 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 методоло-

гический 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 C3D.

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, которые реализуют прорывные инновации в производстве и сфере услуг, и радикальные изменения в процессах промышленного производства. Среди глобальных технологических трендов развития НИПО и CAE-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.

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 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. Компа-

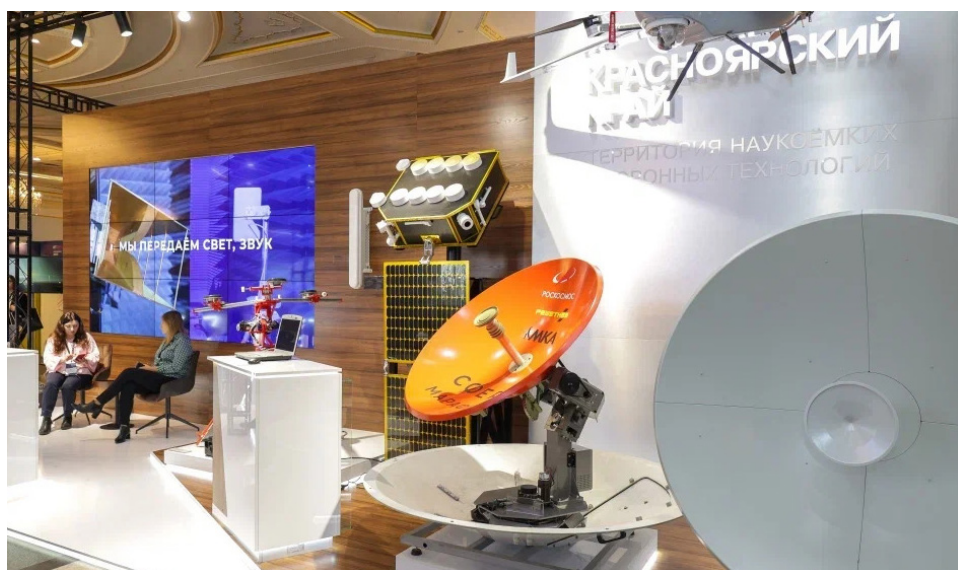
ния активно развивает систему коммуникаций внутри своих прикладных решений. Системы ERP становятся агрегатором данных. Следуя этой тенденции, компания разработала хранилище двоичных данных, одно из преимуществ которого для пользователя – сохранение ролевой модели доступа. Среди других новинок – сервисы 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, предикативная аналитика, оптимизационные модели, специализированное ПО,



*Дмитрий КАСИЧИН,  
ФГБУ «Российский институт  
стандартизации»*



*Стенд Красноярского края*

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 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 вырабатывать 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, 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 – ав-



томатизация метрологического обеспечения». В феврале ЗАО «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 команда КАМАЗ оказывает клиентам на протяжении всего жизненного цикла. В компании отлажен механизм запуска внутренних стартапов, которые со временем превращаются в самостоятельные продукты и компании.

Опытом 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.

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 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 продуктов «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 Global-MES, позволяет организовать работу на производ-

ственных 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 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 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 – пониженная 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 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 является 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 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.

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» 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 домен-

ных структур. «Базальт СПО» предлагает инструмент на основе технологии Samba.

Подходы и инструменты реализации политики импортозамещения представил директор по работе с ключевыми клиентами компании «Мой-Офис» 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 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 ВМ-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 выступле-



нии 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, кроссплатформенность, расширяемость возможностей системы пользовательскими модулями, гибкие механизмы конфигурирования, информационное взаимодействие с распределенными площадками.

«Интеграция закрытого и открытого контуров КИС на базе «1С:ERP Управление предприятием 2» – тема доклада директора по развитию и методологии ГК Oxtron Евгения Юзеева.

## 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 сегодня – повысить осведомленность сотрудников предпри-

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.

ятий 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 стандар-

тизации. 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. содержатся 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 пересматриваются региональные 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 «бесбумажная 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 вирту-

альных 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.

Под Smart-стандартом принято понимать цифровой документ, содержащий информацию как для визуального восприятия человеком, так и для машинной обработки различным прикладным



*Ирина КИРЕЕВА,  
Росстандарт*



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

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 машинноориентированным 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 дружелюбный ин-

терфейс, 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 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.



## 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 рас-

сматривается как конструкционная особенность продукции, в результате чего разработка отдельных требований к системам ИИ не предусматривается. К используемым в продукции технологиям ИИ (программному обеспечению, алгоритмам, аппаратно-программным 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 нейросетевого. 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 соз-



*Юрий БУДКИН,  
ФГБУ «Российский институт  
стандартизации»*



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

давать 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.

Опытом использования ИИ для повышения эффективности производственных и корпоративных процессов поделился вице-президент по цифровизации и информационным технологиям АО «ТВЭЛ» Евгений Гаранин.

Он рассказал о применении технологической платформы цифровизации производства «Атом-Майнд» на Чепецком механическом заводе. Решение 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 IIoT 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 про-

цессора «Эльбрус», обеспечения 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 «Силовые 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 MLи 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 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.



## ИТОГИ, ВЫВОДЫ, ИНИЦИАТИВЫ

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

работчиков 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 инженерных данных, общих принципов проведения и учета виртуальных испытаний с помощью цифровых двойников. Важными темами, которые часто затрагивались в докладах выступавших, стали формирование полного стека отечественных продуктов для применения на промышленных предприятиях, выработка универсальных подходов к импортозамещению иностранных



Передача символа форума



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.



Закрытие форума

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 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 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».

# РЕЗОЛЮЦИЯ

## СЕКЦИЯ «СТАНДАРТЫ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ»

ХII ФОРУМ ПО ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ «ИТОПК–2023», КРАСНОЯРСК, 27–29 СЕНТЯБРЯ 2023 ГОДА

Модераторами секции выступили **Сергей Головин**, председатель межотраслевого совета по ИТ стандартизации Комитета РСПП по промышленной политике и техническому регулированию, и **Юрий Будкин**, советник генерального директора Российского института стандартизации.

В дискуссии приняли участие: начальник управления стандартизации Росстандарта **Ирина Киреева**, генеральный директор Российского института стандартизации **Денис Миронов**, ведущий инженер-программист АО НПЦ «Полюс» **Александр Козлов**, эксперты информационной компании «Кодекс», представители Красноярского ЦСМ.

Ключевыми темами дискуссии стали вопросы, связанные с развитием нормативно-технической базы обеспечения цифровой трансформации ОПК и цифровой трансформации документов по стандартизации.

### ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ОБСУЖДЕНИЯ

- перспективы развития нормативно-технической базы обеспечения цифровой трансформации ОПК;
- цифровая трансформация жизненного цикла документов стандартизации (демонстрация решения);

- практическая цифровая трансформация стандартизации информационных технологий в рамках технического комитета;
- внедрение экспериментально-цифровой платформы сертификации. Проблемы и пути решения;
- международный опыт в области SMART-стандартов, цифровых технологий;
- основные принципы создания умных (SMART) стандартов. Программа развития SMART-стандартов;
- подход к оцифровке нормативных документов.

**Ирина Киреева**, начальник управления стандартизации Росстандарта, в своем выступлении обозначила:

*«В целях поддержки цифровизации производств с 2016 года Росстандартом активно ведется разработка и утверждение стандартов в области цифровых технологий: информационная*

безопасность, робототехника, искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей, криптографическая защита информации, управление жизненным циклом изделий и др. В этом направлении работают как минимум 18 технических комитетов по стандартизации. За последние 5 лет в рамках данной тенденции разработано порядка 400 документов по стандартизации».

**Денис Миронов**, генеральный директор Российского института стандартизации, в рамках дискуссии подробно рассказал о последних мероприятиях по обновлению и модернизации подсистемы Федеральной государственной информационной системы Росстандарта «Береста», разработанной в целях автоматизации основных процессов деятельности участников национальной системы стандартизации, в том числе при управлении жизненным циклом документов по стандартизации:

«В настоящем решен ряд задач по трансформации подсистемы «Береста» в цифровую экосистему, где все заинтересованные лица смогут принимать участие в обсуждении и согласовании стандарта, идет цифровизация самого процесса разработки стандарта. Актив-

но использовать обновленную систему можно будет уже с середины следующего года, и тогда стандартизация и техническое регулирование начнут в полной мере отвечать запросам промышленности».

**Юрий Будкин**, советник генерального директора Российского института стандартизации, в своем выступлении подчеркнул особое значение стандартизации при внедрении экспериментально-цифровой платформы сертификации:

«Одна из задач цифровой трансформации отраслей заключается в стандартизации и сертификации, базирующихся на технологиях виртуальных испытаний. Представлены результаты работы по разработке стандартов, содержащих требования к испытательным стендам и порядок проведения испытаний цифровой модели. Виртуальные испытания целесообразно внедрять на основе требованно-ориентированного документа по стандартизации».

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИСКУССИИ БЫЛА ПРИНЯТА РЕЗОЛЮЦИЯ.





## РЕЗОЛЮЦИЯ СЕКЦИИ «СТАНДАРТЫ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ»

**1** Одним из основных направлений федерального проекта «Информационная инфраструктура» (национальный проект «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации») до 2024 года является создание глобальной конкурентоспособной инфраструктуры обработки и хранения данных на основе отечественных разработок. Стандарты для цифровой трансформации разрабатывают более 18 технических комитетов. Наиболее перспективными и быстро развивающимися разработками являются стандарты в области компьютерного моделирования и систем автоматизированного проектирования; робототехники; умного производства; электронных конструкторских документов.

**2** Активно реализуются шаги в направлении цифровой трансформации стандартизации. Одним из мероприятий «дорожной карты» развития стандартизации в Российской Федерации на период до 2027 г. является внедрение и развитие информационных технологий, связанных с разработкой (актуализацией) документов по стандартизации, а также модернизацией «цифровой платформы» Росстандарта по обеспечению автоматизации планирования и контроля исполнения программы национальной стандартизации.

**3** Разрабатывается система «Интегрированная система стандартизации: информационные технологии», которая поможет разработчикам эффективно формировать профили стандартов применительно к конкретным разработкам, определять рациональное соотношение оригинальных и стандартных решений, ориентироваться в планах развития национальных и зарубежных стандартов, анализировать актуальные тенденции, предоставит возможность специалистам получить доступ к законодательной, научной и практической информации в области ИТ-стандартизации в узких областях на основе единого классификатора. Создание интегрированной платформы стандартизации: информационные технологии будет способствовать повышению эффективности применения стандартов в области информационных технологий за счет качества обработки программ стандартизации и существенного снижения временных затрат на выполнение рутинных операций.

**4** Одна из задач цифровой трансформации отраслей заключается в создании системы стандартизации и сертификации, базирующейся на технологии виртуальных испытаний. Создание экспериментально-цифровой платформы сертификации включает комплекс взаимосвязанных инструментов, обеспечивающих сервисы для скорейшего выхода (3–6 месяцев) продукции из новых материалов на рынки. Такими инструментами являются стандарты, содержащие технические требования на виртуальные испытательные стенды и порядок проведения испытаний цифровой модели изделий валидированных цифровых моделей. Стандарты должны поддерживать переход к созданию требования – ориентированного документа, включая выделение машинноориентированных требований, условий, правил, сведений об объекте и аспекте технического нормирования.

**5** Цифровая зрелость зависит от глубины интеграции разных систем. Насыщение стандартов машинноориентированным содержимым – ключевой фактор перехода к прямому машинному взаимодействию. ПТК 711 «Умные (SMART) стандарты» завершил голосование по доработанной окончательной редакции ПНСТ «Умные (SMART) стандарты. Общие положения». Стандарт устанавливает общие положения к содержимому, структуре и информационной среде функционирования умных (SMART) стандартов, предоставляет возможность обработки содержания программными средствами и воспроизведения в воспринимаемой человеком форме, а также выполнения в информационной системе пользователя без участия человека, в том числе с помощью SMART-сервисов: человекоориентированные информационные сервисы для пользователей; человекоориентированные информационные сервисы для разработчиков стандартов; машинноориентированные информационные сервисы. В перспективе развитие машинноориентированных сервисов для работы со стандартами приведет к формированию 5-го уровня цифровой зрелости стандартов (согласно концепции DIN/DKE). Стандарты 5-го уровня будут актуализироваться с помощью искусственного интеллекта на основе обратной связи.

**6** На площадках 78-й Генеральной ассамблеи ИСО, которая прошла в Брисбене (Австралия) с 18 по 22 сентября 2023 г., участниками стали эксперты из более чем 140 стран мира. Основное внимание на мероприятии было уделено международному взаимодействию и технологиям, которые бы объединяли глобальное сообщество по стандартизации в едином стремлении строить лучшее и безопасное будущее, состоялись заседания руководящих органов ИСО, а также более 30 круглых столов и открытых сессий, посвященных новым задачам и вызовам, стоящим перед международной стандартизацией. На конференции была отмечена важность таких технологий, как искусственный интеллект (ИИ) и метавселенная в стандартизации. Также эксперты не обошли стороной и вопросы, связанные с кибербезопасностью. Эту тему участники Ассамблеи отметили особо, подчеркнув важность надежных стандартов кибербезопасности для защиты критически важной инфраструктуры и данных. Новизна подходов к цифровой стандартизации состоит в определении структуры проекта Технических решений ISO SMART: 1. Общая терминология. 2. Информационное моделирование. 3. Обмен опытом и извлеченными уроками. 4. Анализ содержания. 5. SMART архитектура и подготовка к пилотным проектам, включая разработку ключевых принципов и шаблонов для тестирования технологических инноваций.

**7** Примером внедрения цифровых решений является методика к оцифровке нормативных документов посредством формирования справочников электронной компонентной базы предприятия ОПК. Реализация методики позволяет предприятию: исключить ошибки ручного ввода информации в БД; существенно уменьшить трудоемкость и время наполнения БД; унифицировать хранение, подбор, верификацию записей БД; формализовать фильтрацию и подбор записей БД в соответствии с ограничительными перечнями предприятия; программно формировать посадочные места и 3D модели для САПР предприятия; программно подбирать аналоги элементов по произвольным параметрам; перенести функцию контроля применения ЭРИ (любой параметризованной сущности) в PDM/PLM систему предприятия.

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ВЫСТУПЛЕНИЯХ

1. НЕОБХОДИМОСТЬ УСКОРЕНИЯ ТЕМПОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ в рамках комплексного подхода по обеспечению интеграции требований стандартов в цифровизацию производств и обеспечения качества продукции предприятий ОПК.
2. Одна из проблем применения стандартов заключается В ОТСУТСТВИИ ПРОЦЕДУРЫ ВЕРИФИКАЦИИ ОФИЦИАЛЬНЫХ ЭКЗЕМПЛЯРОВ ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, в том числе для предприятий ОПК, и слабом развитии сервисов (через Госуслуги с ЕСИА, электронные сервисы по декларированию и оценке соответствия продукции, сервисы таможенного декларирования) с прослеживаемостью их правообладателей (собственная система прослеживаемости).
3. ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОПЕРЕЖАЕТ ИЗМЕНЕНИЕ САМИХ КЛАССИФИКАТОРОВ, например ОКС. Наиболее оперативно реагирует на развитие информационных технологий структура технических комитетов по стандартизации, что позволяет использовать накопленный опыт при решении задачи цифровизации, стоящей перед предприятиями ОПК.
4. НЕДОСТАТОЧНАЯ МАСШТАБИРУЕМОСТЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ, доступных компаниям малого и среднего бизнеса, заинтересованным в получении и предоставлении услуг цифровой оценки соответствия продукции.
5. ПЕРЕХОД К РАБОТЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ – СЕРЬЕЗНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, включая предприятия ОПК. Основные элементы трансформации бизнес-процессов: формирование и обмен данными из готовых библиотек требований; разработка инструментов для создания, контроля и актуализации требований и реестров требований; управление требованиями в составе конфигураций изделия, экспорт требований и параметров во внешнее ПО.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ  
В ИТОГОВУЮ РЕЗОЛЮЦИЮ XII ФОРУМА ПО ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА РОССИИ «ИТОПК-2023»**

- 1** Российскому институту стандартизации рекомендовать продолжить разработку функциональных блоков экосистемы «Береста 2.0», а также совершенствование процесса взаимодействия родственных информационных систем и верификацию официальных экземпляров документов по стандартизации, в том числе для предприятий ОПК.
  
- 2** ПТК 711 рекомендовать продолжить формирование рациональных портфелей стандартов, необходимых в цепочке «стандарт – профиль стандарта – ТЗ – документация (конструкторская документация, технологическая документация, программная, эксплуатационная)». Параллельная разработка SMART стандартов и «Интегрированной системы стандартизации: информационные технологии» позволит избежать проблем с их несогласованностью и быстрее перейти к практическому использованию верифицированных с Федеральным информационным фондом документов по стандартизации.
  
- 3** Поддержать разработку стандартов, базирующихся на технологии виртуальных испытаний и обеспечивающих рациональное сокращение сроков сертификации новых типов изделий для новых рынков путем значительного, но обоснованного смещения объема испытаний от натурных к виртуальным и создания эффективных процедур и методик валидации, используемых для оценки соответствия требованиям безопасности и качества изделия.
  
- 4** Рекомендовать участникам использовать отечественный и международный опыт для развития цифровой платформы стандартизации на национальном уровне госкорпораций (объединений) и организаций, включая предприятия ОПК.





# КАЧЕСТВО, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ КАК НЕОТЪЕМЛЕМЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ

© РИА «Стандарты и Качество»

*С 10 по 13 октября в г. Сочи компания АО «РТ-Техприемка» – Центр компетенций системы управления качеством Госкорпорации «Ростех» провела ежегодную конференцию «Содействие развитию систем управления качеством, метрологии и стандартизации организаций промышленности», приуроченную к Всемирному дню стандартов.*

*В рамках мероприятия состоялась пятая церемония награждения лауреатов Общероссийской общественной премии «Стандартизатор года – 2023». Генеральным информационным партнером выступило РИА «Стандарты и качество».*



На мероприятии обсуждались актуальные вопросы обеспечения качества и надежности производимой продукции, нормативно-правового регулирования, цифровой трансформации, стандартизации передовых производственных технологий, импортозамещения, управления организациями промышленности, борьбы с контрафактом, подготовки кадров и др. В дискуссиях приняли участие ведущие эксперты, представители федеральных органов исполнительной власти (Минобороны России, Минпромторга России, Росстандарта и др.), холдинговых компаний госкорпораций «Ростех», «Роскосмос», «Росатом», образовательных организаций.

## РОЛЬ КАЧЕСТВА В РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Работа конференции началась с приветственного обращения генерального директора Ростеха **Сергея Чemezова**. Глава Госкорпорации обозначил круг приоритетных задач, стоящих сегодня перед предприятиями Ростеха, отметив, что во всем их многообразии на первом месте всегда остается качество выпускаемой техники. Благодаря постоянной и целенаправленной работе



Открытие конференции. Исполняется гимн Российской Федерации



**Денис Миронов,**  
генеральный директор  
Российского института  
стандартизации

«Сегодня наши промышленные предприятия оперативно решают задачи импортозамещения, модернизации производства, увеличения выпуска востребованной продукции, опираясь, в том числе, на документы по стандартизации.

Стандартизация является эффективным инструментом, который реально помогает оптимизировать технологию и сроки производства, не снижая качества. Положительный опыт участников конференции обязательно будет востребован в дальнейшем – в интересах развития промышленности, повышения качества и безопасности жизни, укрепления конкурентных преимуществ отечественных предприятий»

организациям, входящим в Госкорпорацию, будет поддерживаться высокие стандарты качества.

В приветственном обращении к участникам конференции заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации **Кирилл Лысогорский** подчеркнул, что вопросы обеспечения качества, надежности и конкурентоспособности оборонной продукции тесно свя-



В.З. Литвин

заны с множеством факторов, в т. ч. технологическими, экономическими, кадровыми, а также с метрологическим обеспечением и стандартизацией. Необходимо направить усилия на выработку комплексных решений, включая формирование единой государственной системы обеспечения соответствия продукции, поставляемой по гособоронзаказу, на всех этапах ее жизненного цикла.

Заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации **Олег Бочаров** выделил две задачи, которые в сложившейся геополитической обстановке являются ключевыми для отечественной промышленности:

- замещение санкционных товаров недружественных государств качественными отечественными;
- обеспечение Вооруженных сил Российской Федерации высокоэффективной и надежной продукцией военного назначения.

О работе по совершенствованию нормативной правовой базы в области обеспечения единства измерений рассказал начальник отдела обеспечения единства измерений (метрологическая служба Минпромторга России) Департамента государственной политики в области технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений Минпромторга России **Михаил Летуновский**.

Продолжил тему заместитель руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) **Евгений Лазаренко**. Докладчик представил результаты, которых удалось достичь в области обеспечения единства измерений, в т.ч. в условиях санкционного режима, обозначил основные тенденции и задачи на ближайшую перспективу. Так, ведется масштабная опытно-конструкторская работа (ОКР) по выпуску нового комплекса го-



**Вадим Воробьев,**  
первый вице-президент ВОК

«Конференция «Содействие развитию систем управления качеством, метрологии и стандартизации организаций промышленности» является важной платформой обмена информацией в условиях необходимости перевооружения компаний, смены поставщиков, материалов и комплектующих, изменения логистики. Понимание внутренних возможностей и перспектив развития как отдельных предприятий, так и холдингов – важная составляющая укрепления экономики. Конференция выявляет такие возможности и создает условия сотрудничества между предприятиями»

сударственных стандартных образцов и мер для обеспечения единства измерений по приоритетным направлениям в целях достижения технологического суверенитета России. Предполагается развитие законодательства и регулирования обеспечения единства измерений технических систем и устройств с измерительными функциями. Определены основные задачи по совершенствованию подсистемы «Аршин» ФГИС Росстандарта – развитие публичных интерфейсов взаимодействия, расширение предоставления доступа к сведениям. В 2024 г. планируется полноценно запустить в эксплуатацию цифровой модуль по утверждению типов средств измерений, следующий шаг – переход на машиночитаемое описание типа. Готовится проект по внесению изменений в федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ. Началась работа над стратегией обеспечения единства измерений до 2035 года, которая будет объединена со стратегией по стандартизации и техническому регулированию.



Управляющий директор по ОПУ Госкорпорации «Ростех» **Владимир Литвин** раскрыл роль управления качеством при реализации государственной политики импортозамещения. Он подчеркнул, что отечественная продукция обязана по всем параметрам превосходить зарубежные аналоги, а ее выпуск должен быть экономически эффективным. Необходимо учитывать, что высокий уровень дефектности в производстве приводит к дополнительным затратам, связанным с увеличением трудоемкости процессов, расхода сырья, материалов, комплектующих изделий, энергетических и других ресурсов. Это влечет за собой рост себестоимости, кредитной нагрузки, снижает способность организации развиваться за счет собственных средств. Чтобы повысить уровень качества, следует развивать инфраструктуру предприятий, обучать и стимулировать персонал, обеспечивать соблюдение технологической дисциплины, предоставлять необходимые ресурсы для производственных процессов. Для совершенствования функциональных характеристик продукции должны быть сформированы научно-исследовательские и технические заделы, проведены опытно-конструкторские работы. Не менее важны техническое

перевооружение, обеспечение надежности, грамотное управление рисками, контроль качества и т.д.

Владимир Литвин рассказал, как эти задачи решаются в контуре Ростеха, подчеркнув, что основная цель – правильная организация процессов и взаимодействия между ними. Главный инструмент – тщательное планирование всех операций, и особенно переходных или смежных этапов. Достигнуть высокого качества выпускаемой продукции невозможно и без метрологической проработки изделий на этапах проектирования, без достоверных и точных измерений, объективной оценки соответствия основных параметров. Метрология способствует инновациям и развитию новых технологий.

Генеральный директор АО «РТ-Техприемка» **Владлен Шорин** проанализировал практику Госкорпорации по реализации улучшений, направленных на достижение высокого уровня качества и надежности продукции. В числе основных барьеров он выделил: недостаточную точность и стабильность процессов, высокую трудоемкость отчетности, проблемы в управлении поставщиками, слабое влияние организаций ОПК в вопросах оборонной стандартизации, что от-



Торжественная церемония награждения предприятий ГК «Ростех»



В.М. Шорин



рицательно сказывается на качестве стандартов. Так, в 2022–2023 гг. из всего объема рассмотренных Госкорпорацией документов только по третьей части тем поступали и первые, и окончательные редакции. При этом по итогам рассмотрения документов только одна тема была согласована без замечаний. Это результат того, что разработчиками практически не учитывается позиция предприятий ОПК.

В качестве корректирующих мер Владлен Шорин предложил: при разработке стандартов в рамках государственного контракта включать организации, согласующие стандарты, в состав соисполнителей; при инициативной разработке стандартов предоставлять соисполнителям те же налоговые льготы, что и разработчику; обязательно подключать корпорации и головные организации холдинговых компаний к согласованию окончательных редакций стандартов; провести анализ использования при создании оборонной продукции национальных стандартов, не включенных в сводный перечень документов по стандартизации оборонной продукции, и направить результат в информационный центр по стандартизации оборонной продукции.

Директор по управлению персоналом Госкорпорации «Ростех» **Юлия Цветкова** представила



**Валерий Новиков,**  
проректор ФГАОУ ДПО АСМС,  
заведующий кафедрой  
«Менеджмент качества»

«Второй раз участвую в форуме Ростеха и сразу увидел существенное отличие от прошлого года – и по масштабности, и по многоплановости обсуждаемых задач. Отличие в лучшую сторону, конечно. Наиболее яркое впечатление – большое количество молодежи! Среди участников, докладчиков, руководителей организаций. Это поднимает настроение нам, ветеранам качества, определяет вектор развития и роль данной сферы в экономике и обеспечении безопасности страны»

результаты совместной с «РТ-Техприемкой» работы по подготовке специалистов по качеству. Спикер отметила, что существующая сегодня кадровая проблема в промышленности распространяется и на специалистов по качеству. В контуре Ростеха проведен анализ текущей потребности в таких специалистах и предъявляемых к ним квалификационных требований. В настоящее время, основываясь на полученных результатах, Госкорпорация ведет разработку компетентностной модели специалиста по качеству Ростеха с уче-



Д.Ю. Кропачев, В.З. Литвин, В.М. Шорин



В.З. Литвин, С.С. Антонова

том отраслевых специфик предприятий Госкорпорации. Разработанная модель станет основой для организации последующей подготовки указанных специалистов ведущими вузами страны.

Опытом трансформации системы управления рисками Ростеха поделился руководитель департамента по управлению рисками и внутреннему контролю Госкорпорации **Валерий Павлов**. Он отметил, что в настоящее время осуществляется работа по формированию новых подходов к оценке рисков, внедрению принципа приоритизации рисков, риск-ориентированного подхода при управлении портфелем акций, а также в проектном управлении.

Завершила работу первой части пленарного заседания Конференции церемония награждения Почетной медалью им. И.А. Ильина Всероссийской организации качества (ВОК). Награда учреждена в 2006 г. и является высшей оценкой достижений и общественного признания в этой сфере.

За выдающиеся практические достижения в области качества вице-президент ВОК по информационной политике Светлана Антонова вручила Почетную медаль им. И.А. Ильина управляющему директору по ОПУ Госкорпорации Ростех Владимиру Литвину. Благодаря его ценному управленческому опыту, творческим ини-



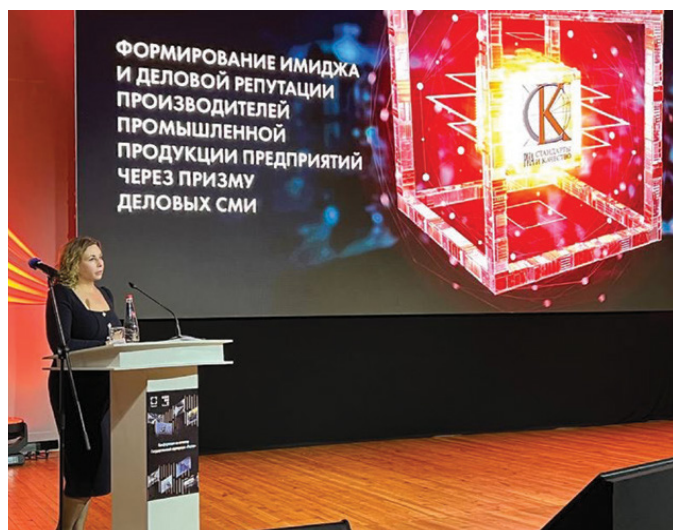
**Светлана Антонова,**  
генеральный директор  
РИА «Стандарты и качество»

«РИА «Стандарты и качество» с первого года поддерживает мероприятие. В 2023 г. конференция вышла на новый качественный уровень как по представительской, содержательной части программы, так и по организации в целом. Существенно расширилась география участников: присутствовали очно представители 21 региона более чем из 50 городов России, в онлайн-режиме подключились около 300 слушателей. Конференция продемонстрировала высокий уровень деловой активности – было налажено много новых интересных контактов. Особо хочется отметить и поблагодарить коллектив АО «РТ-Техприемка» за четкую организацию и высокий профессионализм»

циативам, пониманию роли качества в обеспечении технологического суверенитета страны в Госкорпорации сформирован и эффективно работает единый центр компетенций – реально действующий механизм выстраивания единой системы управления качеством для всех организаций Ростеха.



Ван Шэнцзи, видеодоклад Китайской ассоциации качества



С.С. Антонова



Вторая часть пленарного заседания была посвящена развитию системы менеджмента качества (СМК) как части общей структуры руководства и управления организацией.

Итоги 70-летней отечественной практики и современный зарубежный опыт управления организацией на основе качества проанализировал первый вице-президент ВОК **Вадим Воробьев**. Он рассказал о выдающейся отечественной разработке – Саратовской системе бездефектного управления продукцией. Ее основные принципы (за качество продукции отвечает производитель, а не контролер; управление качеством на основе обратной связи) были реализованы в Горьковской, Львовской, Ярославской, Днепропетровской, Краснодарской системах, а также в концепции недопущения брака к потребителю и увеличения выхода годных изделий «Ноль дефектов», созданной в начале 1960-х гг. в США. Они же легли в основу международных стандартов серии ISO 9000.

Показательным является опыт **Китая**: результата удалось добиться, когда качество стало национальной идеей. Не менее важно наличие успешных примеров отечественных компаний. На протяжении многих лет ВОК реализует программу оценок уровня делового совершенства



**Дарья Шабанова,**

менеджер метрологического сопровождения бизнес-процессов АО «НИПИГАЗ»

«Участие в таком значимом мероприятии – это большая честь для меня, а также возможность не только обменяться лучшими практиками в области стандартизации и управления качеством продукции с представителями других организаций и федеральных органов исполнительной власти, но и узнать о новых инструментах для совершенствования процессов в эпоху цифровой трансформации. Выражаю благодарность организаторам за насыщенную и плодотворную программу конференции, ее высокий профессиональный уровень и актуальность предложенных тем»

в России, разработанную на основе модели EFQM 2020 г., которая стала по-настоящему инновационной после пересмотра в 2022 г.

Интерес аудитории вызвали эксклюзивный видеодоклад **Ицхака Адизеса**, организованный РИА «Стандарты и качество», в котором основатель Adizes Institute, бизнес-консультант в области эффективного управления бизнес-процессами представил свой взгляд на ка-



Д.Ю. Кропачев, АО «НПП «Эталон»



А.В. Леонов, АО «РТ-Техприемка»

чество, и выступление руководителя проектного офиса «Совершенствование систем и процессов управления» ГБУ Аналитический центр Москвы Владимира Усова, посвященное адаптации стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 для государственных организаций. Он подробно описал два направления работы: ГОСТы, которые связаны с системой управления, и системный подход при их реализации.

Центральной темой заключительной части пленарного заседания стали актуальные задачи обеспечения единства измерений. В ходе обсуждения поднимались такие важные вопросы, как требования документов по стандартизации в этой сфере, взаимодействие предприятий промышленности и государственных научных метрологических институтов Росстандарта, импортозамещение средств измерений, подготовка квалифицированных кадров и др.

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА КАЧЕСТВА

Соорганизаторами сессии «Стандартизация», которая прошла в рамках Конференции в преддверии Всемирного дня стандартов, выступили Росстандарт, Российский институт стандартизации, Всероссийская организация качества.



И.А. Куреева

Доклад Светланы Антоновой «Формирование имиджа и деловой репутации производителей промышленной продукции через призму деловых СМИ» стал логическим итогом первого дня. Она отметила, что одна из ключевых проблем бизнеса сегодня – дефицит информационных стратегий для работы в новых условиях. Светлана Антонова представила ряд эффективных маркетинговых инструментов, которые помогают преодолеть этот барьер.

Активный отклик вызвало видеовыступление представителя Китайской ассоциации качества «Опыт Китая в развитии систем качества промышленных предприятий», подготовленное РИА «Стандарты и качество». Коллега из КНР рассказала о своей работе над достижением стабильно высокого уровня качества промышленной продукции и услуг на национальном уровне в современном Китае.

Приветственную телеграмму заместителя министра промышленности и торговли Российской Федерации **Михаила Юрина** зачитал исполнительный директор ВОК **Алексей Анискин**. Михаил Юрин отметил, что инструменты



А.В. Зажигалкин



стандартизации «продолжают доказывать свою эффективность, позволяя повышать конкурентоспособность и качество продукции, а также обеспечивать создание условий для укрепления технологического суверенитета». Руководитель Росстандарта **Антон Шалаев** подчеркнул роль стандартизации в повышении конкурентоспособности российской экономики.

«Практическое применение стандартов позволяет сокращать сроки освоения новых видов изделий, осваивать новые производства, продвигать инновации, оптимизировать потребление ресурсов, повышать энергоэффективность, защищать рынки от контрафакта и фальсификата», – отметил Антон Шалаев. Президент ВОК **Геннадий Воронин** в своем видеообращении поздравил участников сессии с Всемирным днем стандартов. Он подчеркнул приоритетное значение стандартизации для научно-технического прогресса любой страны. Жизнь продолжает ставить новые задачи, формировать новые вызовы. Преодолеть их помогают стандарты.

Генеральный директор Российского института стандартизации **Денис Миронов** отметил, что благодаря таланту, энергии, ответственному

отношению инженеров-стандартизаторов к поставленным задачам оборонная отрасль вносит огромный вклад в укрепление безопасности страны, увеличивается выпуск высокотехнологичной гражданской продукции, востребованной как в России, так и за ее пределами.

Стандартизация – эффективный инструмент, который реально помогает оптимизировать технологические циклы и сроки производства, не снижая качества, достойно решает актуальные задачи сегодняшнего дня, и этот колоссальный опыт обязательно будет востребован в дальнейшем в интересах развития науки, повышения качества жизни и безопасности России.

О перспективах развития нормативно-технической базы обеспечения цифровой трансформации ОПК рассказала начальник Управления стандартизации Росстандарта **Ирина Киреева**. Она напомнила, что для того, чтобы оставаться конкурентоспособными, наращивать свой потенциал и сокращать технологическую зависимость, предприятиям необходимо внедрять цифровые решения и инновационные технологии. Элементы цифровой трансформации экономики и промышленности являются приоритетными направлениями стандартизации.



А.Н. Лоцманов



С.В. Кулик, Концерн «Радиоэлектронные технологии» («КРЭТ»)

Крайне важно, чтобы нормативно-техническое обеспечение способствовало применению современных информационных систем и технологий. Особенно сейчас, когда тематическую повестку стандартизации формирует бизнес и стандарты становятся технологическим катализатором процессов в обществе. В связи с этим проект Программы национальной стандартизации на 2024 год (ПНС-2024) содержит 230 тем в указанной области. Многие стандарты не имеют аналогов, а заложенные в них требования могут применяться как предприятиями гражданского назначения, так и ОПК.

Роль стандартизации в решении задач импортозамещения на примере нефтегазовой отрасли раскрыл в своем докладе заместитель сопредседателя Комитета РСПП, председатель Совета по техническому регулированию и стандартизации при Минпромторге России **Андрей Лоцманов**. Итогом его выступления стал вывод: для развития промышленности необходимы три составляющие: обязательные стандарты, сертификация и государственный надзор.

Ректор ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» **Александр Зажигалкин** очертил круг задач, связанных с подготовкой специалистов в сфере стандартизации и инфраструктуры качества, проанализировал современные тенденции в системе образования. Он выразил сожаление, что сегодня кадры не воспринимаются как один из важнейших ресурсов экономической деятельности. Отсутствует приемлемая модель обучения по стандартизации и четкое распределение функций между участниками. В инфраструктуре образовательных учреждений в данной сфере превалирует конкуренция, но кооперация всегда выгоднее, а значит, нужна ролевая модель участников образовательного процесса. Отсутствие такой модели и четкой постановки задач приводит к снижению и количества специалистов, и качества их подготовки. Таким образом, для исправления ситуации необходимы:

- системный подход,
- точное понимание потребностей (текущих и прогнозных),



Участники и организаторы конференции

- модель подготовки специалистов по каждому из направлений,
- набор качественных учебных программ, а главное – хорошие преподаватели.

Завершила первую часть сессии церемония награждения лауреатов Общероссийской общественной премии «Стандартизатор года – 2023». Приветствуя участников конкурса, руководитель Росстандарта **Антон Шалаев** отметил:

«Крайне важно, чтобы с юных лет жители нашей страны знали и понимали значение работ по стандартизации». Именно поэтому в 2022 г. Росстандарт запустил новый проект – «Метрологический образовательный кластер», который направлен на повышение интереса молодого поколения к инженерным профессиям, чьей неотъемлемой частью являются метрология и стандартизация. В этом году грамотами Росстандарта отмечены две юные участницы Международной олимпиады стандартов, проходящей под эгидой ISO.

Вторая часть сессии «Стандартизация» была посвящена инновациям.

О новациях для передовых производств рассказал советник генерального директора ФГБУ «Институт стандартизации» **Юрий Будкин**. Говоря об аддитивных технологиях, он поднял такие важные вопросы, как комплексная и опережающая стандартизация, создание экосреды национальных стандартов, разработка механизмов, которые позволяют быстро внедрять трансфер технологий и распространять его среди промышленных предприятий. Юрий Будкин ознакомил коллег с передовыми достижениями в данной области, а также с цифровыми сервисами, разработанными Российским институтом стандартизации, которые будут использованы при реализации перспективной программы по стандартизации.

О выполняемых и планируемых работах по актуализации документов по стандартизации электронной компонентной базы рассказал

**Роман Левин**, генеральный директор АО «РНИИ «Электронстандарт» – компании, которая является головной организацией по стандартизации оборонной продукции в части электронной компонентной базы.

Практическое применение информационных систем по управлению нормативно-технической документацией на уровне предприятий рассмотрели в своих докладах **Алексей Борков**, начальник отдела стандартизации АО НПО «Энергомаш» головного предприятия в структуре ИСРД ГК «Роскосмос», **Станислав Порошин**, директор ООО «МГК «Информпроект» («Тех-эксперт»), **Никита Романов**, старший менеджер проектов ООО «АЛЕЕ СОФТВЕР» (на примере холдинга «Вертолеты России»).

Эта тема вызвала напряженную и продолжительную дискуссию.

Отвечая на вопросы из зала, Денис Миронов сообщил, что в России существует несколько информационно-справочных систем, содержащих стандарты, но верифицированные – только в Российском институте стандартизации. Так работают во всем мире. В каждой стране существует национальный институт стандартизации, и он отвечает за верифицированные данные, которые получают предприятия либо информационно-справочные системы. Совместно с компанией «Кодекс» планируется создать сервис бесшовного перехода к получению требований из стандартов, верификацию которых гарантирует институт.

Стандарты эволюционируют, предприятия эволюционируют. Передовые стандарты делают передовыми предприятия. О развитии стандартов ISO серии 9000 и преимуществах применения их новых версий для российских компаний рассказал генеральный директор Института технического регулирования, стандартизации и сертификации, председатель коор-



динационного совета ВОК, зампре­седателя ТК 076 «Системы менеджмента» **Максим Ека­теринин**. Проблемные вопросы применения стандартов по затратам на качество под­нял в своем докладе проректор ФГАОУ ДПО «Ака­демия стандартизации, метрологии и стандар­тизации», заведующий кафедрой «Менеджмент качества» **Валерий Новиков**.

Заключительный день конференции был по­священ актуальным задачам метрологического обеспечения промышленности и новым подхо­дам к управлению предприятием. Особый ин­терес участников вызвали доклад «Методоло­гическое сопровождение бизнес-процессов в деятельности организации» менеджера методо­логического сопровождения бизнес-процессов АО «НИПИГАЗ» **Дарьи Шабановой** и выступле­ние старшего преподавателя ГОУ ВПО «Улья-

новский государственный технический универ­ситет» Андрея Клочкова, раскрывающее новые возможности современных автоматизирован­ных систем по управлению качеством.

Конференция «Содействие развитию систем управления качеством, метрологии и стандарти­зации организаций промышленности» прошла на высоком профессиональном уровне. Уни­кальный опыт и предложения участников на­шли свое отражение в итоговой резолюции. Рекомендации, вошедшие в документ, станут важным шагом на пути решения основной за­дачи – достижения технологического сувере­нитета России.

Материал подготовила  
заместитель главного редактора  
журнала «Стандарты и качество»  
Наталья БЫКОВА



МИХАИЛ КУПРИКОВ,  
д-р техн. наук, зав. кафедрой 904  
«Инженерная графика» Московского  
авиационного института  
(национального исследовательского  
университета)

НИКИТА КУПРИКОВ,  
канд. техн. наук, доц.,  
Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого

ЮРИЙ БУДКИН,  
д-р техн. наук, проф.,  
советник генерального директора  
Российского института стандартизации

# МОДЕЛЬ СТАНДАРТНОЙ АТМОСФЕРЫ

При проектировании летательных аппаратов (ЛА) все расчеты проводятся для условий Международной стандартной атмосферы (МСА), что позволяет сравнить результаты расчетов и летных испытаний нескольких ЛА, проводимых в различных климатических поясах, путем пересчета результатов испытаний на параметры международной стандартной атмосферы, «поместив» все ЛА в одинаковые условия – условия МСА [1].

Изучение атмосферы и явлений, в ней происходящих, ведется в течение нескольких столетий, но это касается нижних слоев [2–3]. С развитием авиации и ракетостроения изучение приняло системный и всеобъемлющий характер. В настоящее время методы исследования атмосферы делятся на прямые и косвенные.

Исторически материалы для разработки международных стандартов в сфере МСА были разработаны в СССР и легли в основу международных стандартов ISO, которые, в свою очередь, стали основой документов ICAO 7488/3

Международной организации по гражданской авиации (ICAO) и впоследствии стали государственными документами по стандартизации идентичными международным стандартам ISO.

В 2021 г. в Российской Федерации был создан технический комитет по стандартизации ТК 484 «Стандартная атмосфера» (ТК 484) в целях актуализации и совершенствования показателей стандартной атмосферы, которые будут использованы при расчетах и проектировании авиационной и космической техники, обработке результатов геофизических и метеорологических наблюдений, а также для приведения результатов испытаний летательных аппаратов, в том числе беспилотных, к одинаковым условиям.

Еще одной важной задачей для технического комитета стала разработка инструментов применения новых информационных технологий и инновационных подходов для цифровой трансформации стандартов и сквозной цифровизации научных исследований и разработок в сфере стандартной атмосферы (в том числе

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

Прямые методы	Косвенные методы
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Метеорологические наблюдения на земле</li> <li>■ Зонды (состав воздуха, ветер, давление, температура и влажность на высотах от 0–40 км)</li> <li>■ Самолеты (состав воздуха, ветер, давление, температура и влажность на высотах от 0–28 км)</li> <li>■ Ракеты (состав и плотность воздуха, давление, температура и солнечный спектр на высотах от 0–400 км)</li> <li>■ Спутники (состав и плотность воздуха, давление, температура и солнечный спектр на высотах выше 300 км)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Наблюдение за серебристыми (ветер на высотах от 80–90 км) и перламутровыми (ветер и влажность на высотах 22–27 км) облаками</li> <li>■ Аномальное распространение звука (температура, плотность, давление, ветер и влажность на высотах 22–27 км)</li> <li>■ Следы метеоров (температура, плотность, давление, ветер и влажность на высотах 50–200 км)</li> <li>■ Прожекторный метод (плотность и температура на высотах от 10–65 км)</li> <li>■ Спектральные исследования ультрафиолетовой радиации (от 20 до 70 км), изучение ночного неба (60–70 км), полярные сияния (от 80–1100 км)</li> <li>■ Теоретические исследования (свыше 800 км)</li> <li>■ Радиометоды (состав воздуха, температура, электрические свойства на высотах от 80 до 800 км)</li> </ul>

для показателей атмосферы для высот от 0 до 3000 м, от 1 до 25 км, от 30 до 120 км).

Функции по ведению секретариата национального технического комитета возложены на ФГБУ «Институт стандартизации» (ранее – ФГУП «Стандартинформ»).

В состав ТК 484 вошли организации высшего образования (ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»), научные и исследовательские организации (ГНЦ РФ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», ГНЦ РФ ФГУП «ЦАГИ», ГНЦ РФ ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»), Межгосударственный авиационный комитет, производственные предприятия и организации.

ТК 484 был создан как зеркальный к подкомитету международного технического комитета по стандартизации ISO/TC 20/SC 6 «Standard atmosphere», секретариат которого ведет Российская Федерация.

**ПОНЯТИЕ СТАНДАРТНОЙ АТМОСФЕРЫ** было принято в конце 1970-х годов Международной организацией по стандартизации (ИСО) по инициативе Советского Союза и означает условное вертикальное распределение температуры, давления и плотности воздуха в атмосфере Земли.

Также наша страна стала разработчиком базовых международных стандартов в этой сфере, которые активно используются до сих пор, в том числе в документах Международной организацией гражданской авиации (ИКАО).

## ДОКУМЕНТЫ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К СФЕРЕ СТАНДАРТНОЙ АТМОСФЕРЫ (СТАТУС ДЕЙСТВУЮЩИЙ)

Обозначение	Наименование
ГОСТ 24631-81	Атмосферы справочные. Параметры
ГОСТ 4401-81	Атмосфера стандартная. Параметры
ГОСТ 25645.101-83	Атмосфера Земли верхняя. Модель плотности для проектных баллистических расчетов искусственных спутников Земли
ГОСТ 25645.102-83	Атмосфера Земли верхняя. Методика расчета характеристик вариаций плотности
ГОСТ 26351-84	Модель влажности воздуха над территорией СССР
ГОСТ 26352-84	Модель влажности воздуха в северном полушарии
ГОСТ 25645.147-89	Излучение в атмосфере Земли ионизирующее. Характеристики распределения потоков излучения
ГОСТ 25645.154-90	Атмосфера Земли верхняя. Модель химического состава
ГОСТ Р 25645.166-2004	Атмосфера Земли верхняя. Модель плотности для баллистического обеспечения полетов искусственных спутников Земли
ГОСТ Р 53460-2009	Глобальная справочная атмосфера для высот от 0 до 120 км для аэрокосмической практики. Параметры
ГОСТ Р 54084-2010	Модели атмосферы в пограничном слое на высотах от 0 до 3000 м для аэрокосмической практики. Параметры

Разработка новых и поддержание актуальности национальных и международных документов по стандартизации в сфере МСА являются неотъемлемым элементом национального технологического суверенитета и залогом создания отечественной авиационной и ракетно-космической техники для поддержания глобальной конкурентоспособности Российской Федерации.

Показатели гармонизации проанализированных действующих национальных и межгосударственных стандартов по отношению к международным:

- 40% идентичны актуальным версиям международных стандартов;
- 60% неэквивалентны (при этом содержат информацию об учете основных положений международных стандартов).

Основой разработки международных стандартов ИСО/ТК 20/ПК 6 могут послужить на-

циональные стандарты ГОСТ Р 53460-2009 «Глобальная справочная атмосфера для высот от 0 до 120 км для аэрокосмической практики. Параметры» и ГОСТ Р 54084-2010 «Модели атмосферы в пограничном слое на высотах от 0 до 3000 м для аэрокосмической практики. Параметры», совместно разработанные ведущими научно-исследовательскими институтами авиационной промышленности: Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт стандартизации унификации» (ФГУП «НИИСУ»), Федеральным государственным унитарным предприятием «Государственный научно-исследовательский центр Центрального аэрогидродинамического института им. проф. Н.Е.Жуковского» (ФГУП «ГосНИЦ ЦАГИ») и Автономной некоммерческой организацией «Научно-информационный центр «АТМОГРАФ».

ГОСТ Р 54084–2010 «Модели атмосферы в пограничном слое на высотах от 0 до 3000 м для аэрокосмической практики. Параметры» устанавливает закономерности высотного распределения термодинамических параметров атмосферы (температуры, давления, плотности), направление и скорость ветра в пограничном слое атмосферы (далее – ПСА) для высот от 0 до 3000 м над поверхностью земли по широтным и меридиональным разрезам территории Российской Федерации.

**Модели данного стандарта найдут полезное применение:**

- при моделировании атмосферных условий на всех этапах взлета и посадки авиационной и воздухоплавательной техники и при планировании стартов космических аппаратов и приземления космических аппаратов;
- проектировании аэродинамической компоновки, двигательных установок, оборудования, средств связи и навигации, механизмов управления легкомоторной авиационной и воздухоплавательной техникой;
- испытаниях и сертификации малой авиации, дирижаблей и воздушных шаров, легких беспилотных аппаратов, дельтапланов, парпланов, экранопланов, судов на воздушной подушке и пр.;
- разработке региональных систем экологического мониторинга состояния и временной изменчивости и переноса загрязнений в атмосфере с учетом атмосферной устойчивости и характеристик ветра;

- выборе оптимальных траекторий и высот полетов вышеназванных летательных аппаратов;
- расчетах ветровых нагрузок на высотные здания и сооружения, при оценке эффективности ветроэнергетических установок.

Таким образом, стандарт ГОСТ Р 54084 может являться прообразом международного стандарта пограничного слоя атмосферы ИСО. Разработка такого стандарта актуальна в связи с важностью содержащихся в нем данных для решения проблем безопасности авиационных и космических полетов на этапах взлета-посадки.

## В ЗАКЛЮЧЕНИЕ МОЖНО СДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ:

**1** Стандартизация – основа единства измерений. В Российской Федерации создан технический комитет по стандартизации ТК 484 «Стандартная атмосфера».

**2** Разработан типовой (унифицированный) состав показателей качества изделия и сформированы девять классификационных групп. Определен метод оценки частных показателей, влияющих на принятие конструкторско-технологического решения по созданию изделия военной техники и его технологическому обеспечению, что обуславливает оптимизацию затрат на подготовку, освоение производства и изготовление изделий с учетом заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ.

## Список использованных источников и литературы

1. Бойцов Б.В., Куприков М.Ю. Компетентностная модель объектно-ориентированного аэрокосмического образования. – Компетентность. 2012. № 9–10 (100–101). С. 20–26.
2. Кравченко И.В. Летчику о метеорологии. – М.: Военное издательство МО СССР, 1962. – 313 с.
3. Рабкин И.Г. Безопасность полета. – М.: Военное издательство МО СССР, 1962. – 136 с.



АЛЕКСЕЙ БУРЫЙ,

д-р техн. наук, эксперт РАН, Российский институт стандартизации

# СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВ – ЧЛЕНОВ НАТО

*Успех современных военных операций во многом определяется технологиями, которые, в свою очередь, диктуют направления совершенствования вооружения и военной техники и, как следствие, стратегий ведения боевых действий. В двадцать первом веке технологии, ресурсные возможности и боеспособность вооруженных сил (ВС) должны рассматриваться комплексно, так как ни одна из сил (вид вооружений) зачастую не может решать задачи на театре военных действий самостоятельно, без участия всего спектра боевого воздействия (сил и средств): воздушных, морских, наземных, космических, кибернетических и информационных.*

**Ц**ифровая реальность выстраивает свои приоритеты, «выдвигая на первые роли» обеспечение кибербезопасности [1]. Поддержание сильной оборонной промышленности в Европе и максимально возможное использование потенциала оборонно-промышленного сотрудничества в рамках Организации Североатлантического договора<sup>1</sup> (далее – НАТО) остаются ключевыми условиями для реализации целевого предназначения НАТО как в текущее время, так и в ближайшей перспективе.

Одной из задач созданного Европейского оборонного агентства (ЕОА), осуществляющего координацию в области оборонного сотрудничества государств – членов Европейского союза (ЕС), является объединение и совместное использование ресурсов «pooling&sharing» (объединяя и распределяя) [2]. Этот программный документ был принят в 2010 г. на основе шведско-германской инициативы по интенсификации военного сотрудничества в Европе под названием «food for thought» [17] (пища для

<sup>1</sup> Основана 4 апреля 1949 г., в настоящее время членами НАТО являются 31 государство.

размышлений), известной также как Гентская инициатива. Целью этой инициативы являются: повышение совместимости и эффективности военных потенциалов стран ЕС одновременно со снижением затрат на их поддержание; разработка механизмов для создания единого рынка оборонной продукции, что будет способствовать появлению крупных военно-промышленных предприятий и холдингов. Последние европейские политики рассматривают как защиту собственных рынков от навязчивости поставщиков из США.

Крупномасштабность Альянса, распределение решаемых задач по управлению, оснащению (в первую очередь техническому), обучению ВС НАТО определяют исходя из стандартизации (максимальный приоритет).

Принцип интеллектуальной обороны лежит в основе этого нового подхода [3], базирующегося на потенциалах научно-технологических достижений в современном мире. Это разработка и ускоренное внедрение в войсках цифровых технологий – результат научного прогресса [14]; создание масштабируемой защищенной среды облачных вычислений в интересах войск в составе центральных и граничных центров обработки данных; модернизация сети спутниковой связи; улучшение точности местоположения, навигации и распределения переработанных данных [4]; развитие подходов к усилению кибербезопасности (cybersecurity) объектов критически важной инфраструктуры; квантовые вычисления, системы искусственного интеллекта, внесерверная или управляемая событиями обработка данных [8]. По мере того как технологии дорожают, а оборонные бюджеты находятся под давлением общественности, руководство НАТО видит конкретные перспективы в интеграции ресурсов, в координации действий.

Государства – члены НАТО «определяют киберзащиту как одну из основных составляющих коллективной обороны», заявляя, что «в результате кибернетического нападения может быть приведено в действие положение о коллективной обороне». В институциональном плане создаются специализированные центры активных мероприятий (киберопераций) и учебные центры по подготовке специалистов по кибероперациям в рамках проводимых НАТО стратегических военных операций [7].

Вопрос создания единой европейской армии как инструмента сил быстрого реагирования ЕС встречает ряд проблем, связанных с совместимостью (технической, информационной и др.), стандартизацией, транспортным обеспечением и финансированием.

Применение единого подхода к информационным системам (ИС) различного назначения и масштаба имеет свои особенности и проявляется в составе входящих в профиль стандартов. Сказанное относится и к ИС военного назначения, поскольку их совокупность – единое информационное пространство Вооруженных сил – представляет сверхсложную систему (System of Systems – SoS) [3]

Организация эффективности применения ИС в любой среде, а тем более в ходе боевого применения, связана с синхронизацией и интеграцией будущих операций, разведывательных возможностей и мероприятий, направленных на предоставление своевременной информации для поддержки принятия решений командованием. Формируемая объединенная сеть планируемых миссий призвана обеспечить «экономическую эффективность и максимальное повторное использование существующих стандартов и возможностей» [10]. Цель состоит в том, чтобы предоставить контекст (например, общую картину и ситуации на поле боя) и ру-

ководство по использованию стандартизированных синтаксических спецификаций при обмене разнородными данными (снимки, тексты, аудиоматериал, видеоданные и др.).

Представленный материал имеет методологическую направленность, в основу которого легли открытые отечественные и зарубежные научные публикации, информационные материалы производителей. Для исследования сущности и содержания рассматриваемых практик, обеспечения достоверности и верификации формируемых выводов применяются комплексные теоретико-эмпирические методы с целью выявления основных тенденций и закономерностей развития стандартизации в военной области за рубежом.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ СТРАН НАТО

**С**тандартизация НАТО – это разработка и внедрение концепций, доктрин и процедур для достижения и поддержания требуемого уровня совместимости, взаимозаменяемости или общности, необходимых для достижения оперативной совместимости.

Стандартизация затрагивает оперативную, процедурную, материальную и административную области. Примеры включают общую доктрину планирования кампании, стандартные процедуры переброски припасов между кораблями в море и совместимые материальные средства, такие как, например, топливозаправочные станции на аэродромах. Это позволяет странам – членам НАТО работать вместе, а также со странами – партнерами НАТО, предотвращая дублирование и способствуя более

эффективному использованию экономических ресурсов [16].

**Под стандартизацией оборонной продукции** понимается деятельность, заключающаяся в нахождении решений для повторяющихся задач при разработке и производстве новых систем и образцов вооружения военной специальной техники (ВВСТ), обеспечении их боевого применения, эксплуатации и ремонта, снабжения комплектующими изделиями и элементной базой, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в этих областях [5].

Зарубежный опыт правового регулирования стандартизации на национальном уровне показывает, что большинство стран имеют в своем законодательстве отдельные законы о стандартизации – это Австрия, Бельгия, Бразилия, Венгрия, Израиль, КНР, Республика Корея, Мексика, Новая Зеландия, Япония, Армения, Беларусь, Молдова. Законы о создании и правовом статусе национальной организации по стандартизации приняты во Франции, в США, ФРГ и Великобритании. В Великобритании, Франции и ФРГ действуют также договоры (о взаимопонимании между правительствами и национальными органами по стандартизации).

Руководство НАТО выделяет следующие основные типы стандартов [5, 15]:

- *стандарты систем и компонентов ВВСТ;*
- *стандарты доктрин и тактик ведения боя;*
- *стандарты в области процедур (управления войсками, снабжения ресурсами и др.);*
- *стандарты в области терминологии [12], включая кодификацию и использование систем каталогизации<sup>2</sup>. Становится все более необходимым на промышленных оборонных базах и сложных рынках, где продукция*

<sup>2</sup> См., например, Руководство НАТО по каталогизации ACodP-1 (а также российский аналог: Единый кодификатор предметов снабжения для федеральных государственных нужд. ЕК-001-2020. – М.: Стандартиформ, 2020).

*считается стратегической, а цепочка поставок прямо или косвенно связана с базами и оказывает большое влияние на мировую экономику.*

НАТО определяет стандарт как «документ, установленный консенсусом и одобренный признанным органом, который обеспечивает для общего и многократного использования правила, руководящие принципы или характеристики деятельности или ее результатов, направленные на достижение оптимальной степени порядка в заданный контекст».

С практической точки зрения стандарты позволяют людям из самых разных стран и слоев общества иметь совместимое оборудование, понимать методы и процедуры друг друга и бесперебойно работать, даже если они только начали работать вместе. Это называется функциональной совместимостью, которая является конечной целью стандартизации.

Система кодификации НАТО (NCS), в разработке которой задействовано более 5000 человеко-лет, охватывающая более 50 лет и более 50 стран, представляет собой уникальную надежную систему для создания стандартизированных описаний, которые имеют решающее значение для управления большими распределенными запасами и эффективной цепочкой поставок: от проектирования, разработки, закупок и технического обслуживания до окончательной утилизации; контрольные номера в виде номеров чертежей, складских номеров и номеров деталей являются важнейшими компонентами цепочки поставок, за которыми стоят качество и доступность базовых данных, на которые они ссылаются [9].

*Соглашение по стандартизации (STANAG)* – это документ НАТО по стандартизации, в котором указывается согласие стран-членов на внедрение стандарта. За прошедшие годы со-

юзники по НАТО согласовали сотни стандартов STANAG, охватывающих огромный спектр технических спецификаций оборудования и общепринятых практик. Некоторые примеры включают оборудование и процедуры дозаправки в воздухе; общие размеры, правила безопасности и испытания для обеспечения взаимозаменяемости боеприпасов; спецификации, обеспечивающие совместимость национальных систем связи; форматы, облегчающие обмен разведанными и другой информацией; отдельные системы вооружения. Ежегодный уровень обновления стандартов оборонной продукции составляет в среднем 12–15% [5]. Важным инструментом политики НАТО в области обеспечения высокого уровня качества выпускаемой оборонной продукции является разработанная на базе стандартов STANAG серия стандартов качества (Allied Quality Assurance Publication).

**Особое внимание уделяется наиболее перспективным направлениям современных боевых операций:**

- *стандартные интерфейсы системы управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) (STANAG 4586), устанавливающие функциональную архитектуру для систем управления БПЛА и представляют собой дорожную карту для будущих разработок;*
- *стандарты для совместимых каналов передачи данных (STANAG 7085), цифровых данных датчиков между полезной нагрузкой и БПЛА (STANAG 7023), а также для бортовых записывающих устройств (STANAG 7024).*

## ОРГАНЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ НАТО

**В** 1951 году, спустя 2 года после создания Североатлантического союза, было создано Агентство военной стандартизации (MSA). На смену MSA пришло несколько других комите-



тов, советов и групп, действующих и в настоящее время [16]:

*Комитет по стандартизации (CS)* – разрабатывает политику и руководящие указания для всей деятельности НАТО по стандартизации. В его состав входят представители всех стран НАТО. Его задача – управление сферой политики и управления стандартизацией внутри Североатлантического союза, чтобы способствовать развитию союзниками совместимых и экономически эффективных вооруженных сил и средств.

*Бюро стандартизации НАТО (NSO)* – иницирует, координирует, поддерживает и управляет деятельностью НАТО по стандартизации, проводимой под руководством CS, с целью повышения оперативной эффективности вооруженных сил Североатлантического союза. NSO также помогает Военному комитету НАТО в разработке стандартизации военных операций.

*Штатная группа НАТО по стандартизации (NSSG)* помогает дирекции NSO в согласовании деятельности и процедур НАТО по стандартизации во всех органах НАТО, ответственных за стандартизацию. Ответственными органами являются старшие комитеты НАТО, которые могут поручать подчиненным группам подготовку соглашений по стандартизации и публикаций союзников.

Общими вопросами стандартизации занимается *Агентство по стандартизации (NATO Standardization Agency – NSA)*. NSA принят рамочный документ **«Соглашение по стандартизации»** («Standardization Agreement» – STANAG»), которое устанавливает и определяет способы, порядок действий, терминологию и условия для унификации в рамках единых вооруженных сил или технических операций или оборудования (материальной части) среди государств – участников НАТО [18]. Целью Со-

глашения является обеспечение единых оперативных и административных мероприятий, материально-технического обеспечения таким образом, чтобы вооруженные силы одного государства-участника могли использовать материальные средства и материально-техническое обеспечение вооруженных сил другого государства-участника.

Соглашение STANAG создает основу для технической интероперабельности среди большого разнообразия информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), ИКТ-систем (системы связи и информации, автоматизированные комплексы управления и ряд других приложений в военной сфере), важных для проведения операций НАТО и его Объединенных ВС.

## КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

**Ц**елью кибербезопасности является защита информационной системы или информации, которая хранится, обрабатывается или передается через информационные системы, от угроз кибербезопасности или уязвимостей в системе безопасности. Угрозы кибербезопасности определяются как действия, которые могут привести к несанкционированным попыткам негативно повлиять на безопасность, доступность, конфиденциальность или целостность компьютерной системы. Исходя из значимости киберпротивостояния, руководство Альянса поставило задачу научиться действовать в киберпространстве так же «эффективно, как на суше, на море и в воздухе», а результат киберопераций должен быть именно военным, т.е. быть «направленным на физическое уничтожение противника, его военной мощи, живой силы и техники» [7].

Понятие «кибербезопасность» появилось начиная с первых стандартов в этой области

и определяется как действия, необходимые для предотвращения неавторизованного использования, отказа в обслуживании, преобразования, рассекречивания, потери прибыли или повреждения критических систем или информационных объектов<sup>3</sup>. Проблемы глобального характера, с которыми сталкивается НАТО, привели к пересмотру политики и преобразованию военных структур для обеспечения лидирующих позиций в области киберзащиты, включая воздушную, наземную, морскую и космическую область. Это, в свою очередь, требует расширения возможностей ИКТ, что делает систему обороны опять же более уязвимой [6].

## ИНТЕГРАЦИЯ, КАК ЦЕЛЕВОЙ ТРЕНД

**П**омогая достижению оперативной совместимости между силами НАТО, а также с силами ее партнеров, стандартизация позволяет более эффективно использовать ресурсы и таким образом повышает оперативную эффективность Североатлантического союза.

НАТО определяет «оперативную совместимость» как способность союзников действовать сообща, согласованно, действенно и результативно для достижения тактических, оперативных и стратегических целей, использовать общую доктрину и процедуры, а также инфраструктуру и базы участников. Функциональная совместимость сокращает дублирование, позволяет объединять ресурсы и обеспечивает синергию между всеми союзниками и, по возможности, со странами-партнерами.

Оперативная совместимость поддерживает реализацию инициатив НАТО по нескольким направлениям: техническое (включая аппаратные средства, оснащение, вооружения и

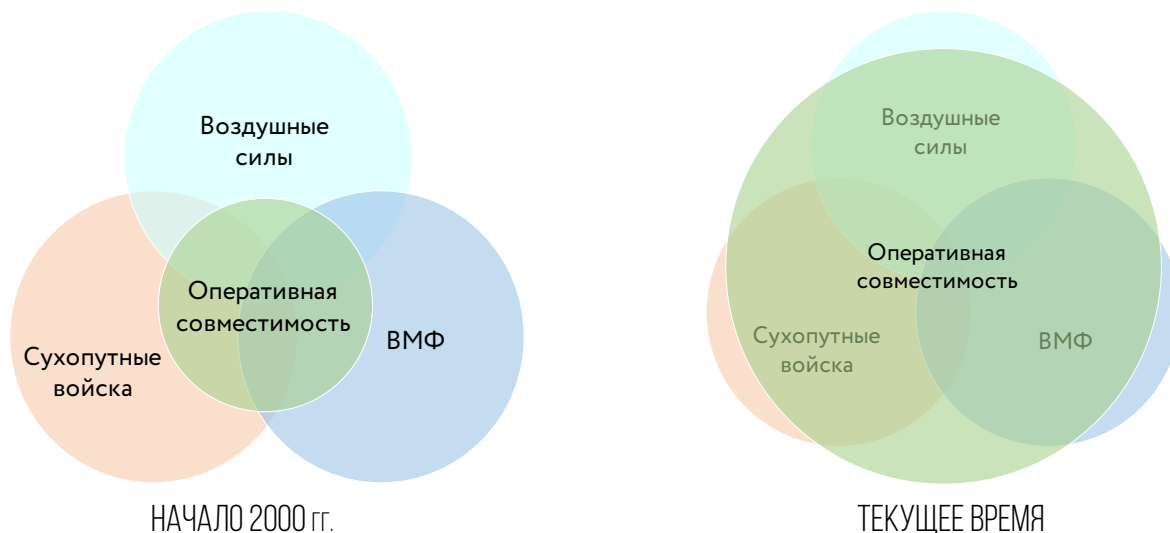
системы); функциональное (включая доктрины и процедуры); кадровое (включая терминологию и обучение персонала) и информационное (как важнейший коммуникационный элемент) [11].

Планирование оперативной совместимости должно быть достаточно адаптивным, чтобы учитывать возможности отдельных стран – участниц Альянса и стран-партнеров. «Подключи и играй» – концепция, хорошо известная на технологическом уровне, но она также востребована на национальном уровне. Есть много примеров из операций НАТО, например, предусматривающих возможность различных комбинаций стран, от предоставления войска до вопросов снабжения или других видов обеспечения жизнедеятельности ВС.

Требование оперативной совместимости предполагает широкий спектр решений для обеспечения оперативной совместимости, включая организации, доктрину, процедуры и системы, которые могут улучшить способность адаптироваться к динамичному характеру сил НАТО, включая интеграцию на уровне видов войск [19] (Воздушные силы, Военно-морской флот, сухопутные войска) или создания и поддержания необходимой инфраструктуры.

Расширение роли оперативной совместимости НАТО связывает с ростом сложности решаемых задач, «гибридными угрозами» [13] со стороны потенциальных противников и политической нестабильностью в отдельных регионах Европы. Процесс интеграции сил и средств является сложной технико-экономической задачей, требующей всестороннего изучения, когда планируется разработка новых системно-ориентированных стандартов, в ходе которой используется подход к стандартизации как «снизу вверх», позволяющий

<sup>3</sup> ГОСТ Р 56205-2014/IEC/TS 62443-1-1:2009 Сети коммуникационные промышленные. Защищенность (кибербезопасность) сети и системы. Часть 1-1. Терминология, концептуальные положения и модели. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 76 с. (п. 3.2.36).



### ЭВОЛЮЦИЯ «СОВМЕСТИМОСТИ»

быстро реагировать на недостатки или разрыв в функциональной совместимости. Для подхода «снизу вверх» инициатива исходит от стран или командования НАТО в форме потребностей в стандартизации. Предложение сформулировано в предложениях по стандартизации рабочими группами НАТО и подтверждено соответствующим органом.

Система стандартизации НАТО выглядит как любая другая сложная система, требующая входных данных, процессов, выходных данных и обратной связи. Все компоненты от исполнителей (разработчиков стандартов) до пользователей функциональны и актуальны для НАТО [19].

## ВЫВОДЫ

**1** Стандартизация помогает силам стран НАТО и партнеров как достигать функциональной совместимости (командование – контроль – связь – разведка – наблюдение и рекогносцировка), так и предлагать краткосрочные и среднесрочные решения в пяти областях (готовность, развертывание, эффективное

взаимодействие, логистика, системы вооружения нового поколения). Именно из анализа новых видов военных преимуществ, которые может обеспечить улучшение функциональной совместимости на базе решения вопросов стандартизации, Альянс строит шаги к более эффективному использованию ресурсов и повышению оперативной эффективности Североатлантического союза.

**2** Стандартизация призвана обеспечивать: единую техническую политику в рассматриваемой области; необходимый уровень обороноспособности и безопасности государств – членов блока НАТО; качество, конкурентоспособность и безопасность оборонной продукции; сокращение затрат на разработку, производство, эксплуатацию и утилизацию оборонной продукции; совместимость составных частей, комплектующих изделий и материалов государств-участников; повышение технических возможностей и готовности к применению вооружения и военной техники в интересах обороны и безопасности государства.

## Список использованных источников и литературы

1. Алексеева В.Г., Логушкин Д.Ю. Архитектура европейской безопасности и перспективы ее формирования в контексте отношений Россия-НАТО-ЕС // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 7–7(63). С. 43–48.
2. Андрушин С.В. Актуальные вопросы создания единой европейской армии // Политика и Общество. 2015. № 6. С. 763–771.
3. Башлыкова А.А., Каменщиков А.А., Олейников А.Я. О подходах к разработке профилей интероперабельности в военной области // Информационные технологии и вычислительные системы. 2017. № 4. С. 112–121.
4. Бурый А.С. Введение в теорию синтеза отказоустойчивых мозговых систем переработки навигационно-баллистической информации. – М.: ВА РВСН им. Петра Великого, 1999. – 299 с.
5. Изюмов Д.Б., Кондратюк Е.Л. Научно-технические проблемы стандартизации оборонной продукции за рубежом // Инноватика и экспертиза: научные труды. 2019. № 2(27). С. 62–72.
6. Курyleв К.П., Цаканян В.Т. Цифровая зависимость НАТО // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: История и политические науки. 2018. № 1. С. 45–53.
7. Манойло А.В. Современные стратегии кибербезопасности и киберобороны НАТО // Актуальные проблемы Европы. 2020. № 3(107). С. 160–184.
8. Чаднов А.П. Тенденции модернизации ВС США на основе прорывных конвергентных технологий // Вестник Военного инновационного технополиса «Эра». 2022. Т. 3, № 2. С. 182–194.
9. Benson P. NATO codification system as the foundation for ISO 8000, the international standard for data quality // Oil IT Journal. 2008.
10. Buřita L. et al. Systems Integration in Military Environment // Advances in Military Technology. 2020. Т. 15. № 1. – С. 25–42.
11. Interoperability: connecting forces. NATO Web site. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.nato.int/cps/ru/natohq/topics\\_84112.htm?selectedLocale=en](https://www.nato.int/cps/ru/natohq/topics_84112.htm?selectedLocale=en) (дата обращения: 22.12.2023).
12. Jones I. The NATO terminology programme and NATO Term // Proceedings of Translating and the Computer. 2011. 33. [Электронный ресурс]. URL: <https://aclanthology.org/2011.tc-1.6.pdf> (дата обращения: 21.12.2023).
13. Moens A., Cushing S., Dowd A.W. Cybersecurity challenges for Canada and the United States / Fraser Institute. – Vancouver, 2015. – 48 p. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/cybersecurity-challenges-for-canada-and-the-united-states.pdf> (дата обращения: 22.12.2023).
14. Moustakis F., Violakis P. European Security and Defence Policy Deceleration: an Assessment of the ESDP Strategy // European Security. 2008. Т. 17, № 4.
15. NATO Logistics Handbook. NATO Public Diplomacy Division. – Brussels, 2012. 224 p. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.nato.int/docu/logi-en/logistics\\_hndbk\\_2012-en.pdf](http://www.nato.int/docu/logi-en/logistics_hndbk_2012-en.pdf) (дата обращения: 22.12.2023).
16. NATO. Standardization. Public Web site. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_69269.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_69269.htm) (дата обращения: 22.12.2023). (сайт N)
17. Pooling and sharing, German-Swedish initiative // European Parliament: official webpage. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/sede/dv/sede260511deseinitiative/\\_sede260511deseinitiative\\_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/sede/dv/sede260511deseinitiative/_sede260511deseinitiative_en.pdf) (дата обращения: 21.12.2023).
18. STANAG – Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/STANAG> (дата обращения: 21.12.2023).
19. Szenes Z. NATO Security Challenges and Standardization // Hadmérnök, XI. évf. 2016. Т. 3. С. 285–298. URL: [http://hadmernok.hu/163\\_23\\_szenes.pdf](http://hadmernok.hu/163_23_szenes.pdf) (дата обращения: 21.12.2023).



