

# Разработчики аппаратуры для ОАО «РЖД» и производители ЭКБ обсудили пути сотрудничества в новых условиях

Совместное заседание ОПЖТ, Секции № 9 МРГ по вопросам разработки и производства ЭКБ при коллегии ВПК РФ и Консорциума «Пассивные электронные компоненты»

Ю. Ковалевский



9 июня 2022 года на территории АО «НИИАС» состоялось совместное заседание Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники» (ОПЖТ), Секции № 9 по участию малого и среднего бизнеса в разработке и производстве электронной компонентной базы (ЭКБ) Межведомственной рабочей группы (МРГ) по вопросам разработки и производства электронной компонентной базы при коллегии ВПК РФ и Консорциума «Пассивные электронные компоненты», где представители ОПЖТ поделились своими потребностями в области отечественной ЭКБ, а производители компонентов представили свои предложения для удовлетворения данных потребностей.



Открывая заседание, **генеральный директор АО «НИИАС» А. И. Долгий**, отметил, что кооперация института с ОПЖТ и Секцией по актуальному направлению импортонезависимости становится традиционной. По его словам, несмотря на все стоящие перед страной сложности, продолжается реализация

таких амбициозных проектов, как беспилотное управление пассажирскими электропоездами на МЦК, внедряются новые технологии по интервальному регулированию на Восточном полигоне, новая платформа управления перевозочным процессом, ведется большая работа по созданию цифровых сортировочных станций, а также по автоматизации и роботизации на железной дороге в целом. Также он обратил внимание на то, что в настоящее время необходимо оперативно реагировать на новые вызовы. В первую очередь, всё технологически значимое ПО

и аппаратные решения сейчас переводятся на отечественную платформу, решаются такие важные задачи, как работа по значимым объектам критической информационной инфраструктуры (КИИ). В связи с этим А. И. Долгий отметил ценность подобных мероприятий, проводимых в том числе в стенах АО «НИИАС», и выразил уверенность в том, что успешная реализация поставленных перед институтом задач обеспечит не только сбалансированное развитие холдинга «РЖД», но и в целом ускорит процесс внедрения импортонезависимой продукции в стране.

В своем приветственном слове **руководитель Секции № 9 МРГ при коллегии ВПК РФ, директор АНО «Институт стратегий развития», директор Консорциума «Пассивные электронные компоненты» П. А. Верник** поблагодарил всех присутствующих за то, что они нашли время принять участие в мероприятии, подчеркнув необходимость очных встреч представителей предприятий отрасли и АО «НИИАС» для обсуждения как общих направлений сотрудничества, так и конкретных вопросов, и указал на важность совместной работы, в особенности в текущих непростых обстоятельствах. Кроме того, П. А. Верник рассказал присутствующим о созданном осенью 2020 года Консорциуме «Пассивные электронные компоненты», участники которого также представили свои доклады на совещании.



**Заместитель директора ФГБУ «ВНИИР» Л. П. Дюжакова** указала на то, что данное мероприятие призвано найти возможности, которые в том числе могут предоставить компании малого и среднего бизнеса, чтобы выполнить задачи, стоящие в настоящее время перед отраслью и всей промышленностью в целом, и призвала присутствующих к активной совместной работе.



**Руководитель Секции по применению и развитию ЭКБ Совета главных конструкторов по направлению космического приборостроения, заместитель генерального конструктора по ЭКБ АО «Российские космические системы» В. Б. Штешенко** в своем вступительном слове рассказал о том, что по ТЗ от космической отрасли в стране было разработано множество изделий ЭКБ современного уровня, которые активно применяются

в космических аппаратах, однако, будучи «хорошим заказчиком», эта отрасль является «плохим потребителем», поскольку ее количественная потребность в ЭКБ весьма низкая. Поэтому целесообразно рассматривать возможности применения компонентов, разработанных для космического применения, в других отраслях с соответствующим снижением требований к испытаниям для их удешевления. Диалог на эту тему уже ведется с отраслью энергетики, а данное совещание открывает возможность к движению в эту сторону и с РЖД.

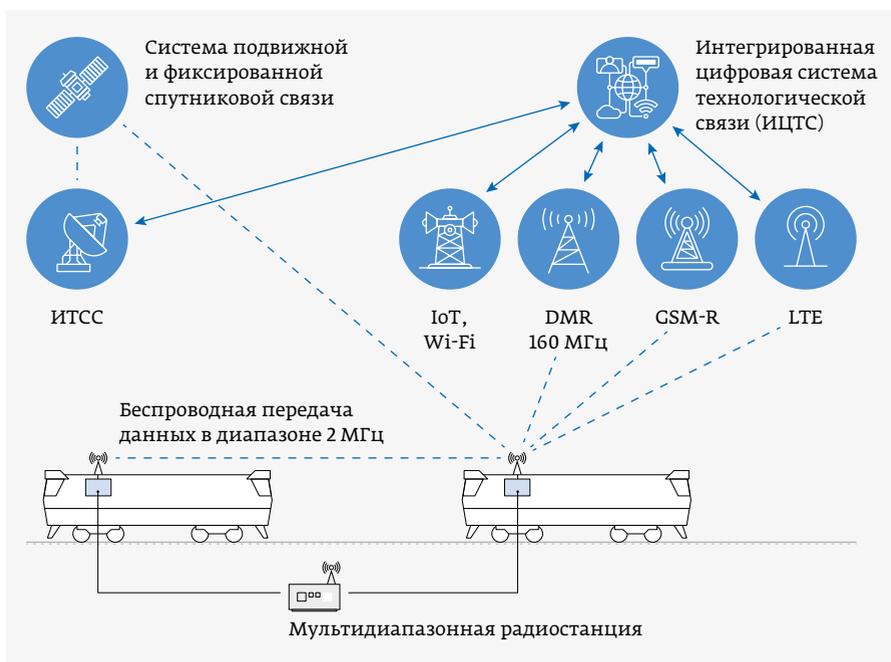


**Заместитель председателя Комитета ОПЖТ по электронным компонентам, цифровым системам связи и системам управления для рельсового подвижного состава и инфраструктуры, директор по инновациям ООО «КСК» О. И. Росляков** отметил, что перед железнодорожной отраслью в плане ЭКБ вопрос импортозамещения долгое время стоял не столь остро: проблем с применением зарубежной комплектации не было. Однако сейчас ситуация поменялась, и конструкторские и производственные подразделения, входящие в ОПЖТ, столкнулись с необходимостью быстрого поиска альтернатив ЭКБ ИП. Поэтому ОПЖТ открыто к сотрудничеству с отечественными производителями ЭКБ и надеется на их поддержку.



Первый доклад мероприятия представил **первый заместитель генерального директора АО «НИИАС», председатель Комитета ОПЖТ по интеллектуальной собственности Е. Н. Розенберг**. Начал он свое выступление с того, что высказал несогласие с негативной оценкой текущей ситуации: по его мнению, ситуацию нужно рассматривать как задачу, которая требует решения. Далее был приведен ряд цифр, показывающий масштаб железнодорожной инфраструктуры, в том числе с точки зрения применения в ней электронных средств. Е. Н. Розенберг сообщил, что протяженность российских железных дорог составляет 86 тыс. км, а развернутая длина путей – 126 тыс. км, на которой работают автоматизированные





**Рис. 1.** Комплексное использование различных систем радиосвязи в железнодорожной инфраструктуре

системы управления, включающие в себя три уровня: нижний (сигнализация, силовые компоненты, автоматическая бортовая аппаратура), средний (полностью автоматическое управление, задающее маршруты без участия человека) и верхний (принятие решений в конфликтных ситуациях). Уровень защиты от опасных аварийных ситуаций обеспечивается крайне высокой степенью надежности систем управления: интенсивность опасного отказа составляет  $10^{-9}$ – $10^{-11}$  1/ч.

Также было отмечено, что в РЖД спутниковая навигация была внедрена раньше, чем в других отраслях. На данный момент около 40 тыс. комплектов устройств безопасности на подвижном составе используют спутниковую навигацию.

Уровень требований к системам управления непрерывно растет: при запуске МЦК минимальный интервал движения составлял 6 мин, сейчас он равен 4 мин, то есть данный вид транспорта с этой точки зрения приближается к наземному метро, при том что обеспечение коротких интервалов на поверхности гораздо сложнее, чем под землей. Аналога системы управления, действующей на МЦК, в мире нет.

Еще одна уникальная задача, решенная АО «НИИАС» к Олимпиаде 2014 года в Сочи, – управление движением поездов по однопутной линии с уклоном 40 тысячных, где точность проследования стрелки на двухпутных вставках для расхождения составляла 30 с.

Два года назад на опытном полигоне была продемонстрирована работа беспилотной технологии

пассажира движения, а первый беспилотный состав планируется выпустить на линию в подконтрольном режиме уже в конце текущего года. Это сложная система, в разработке которой АО «НИИАС» взаимодействует со специалистами из других областей: автомобильной и авиационной.

В системах проводной и радиосвязи используются различные технологии (рис. 1), и у РЖД есть потребность в отечественной аппаратуре современной высокоскоростной связи, такой как LTE, Wi-Fi и т.п., поскольку на нее возлагается большая ответственность. На рис. 2 приведены данные из доклада по соотношению российского и импортного оборудования связи в ОАО «РЖД».

Также в инфраструктуре РЖД активно развивается Интернет вещей. С помощью этих технологий планируется построение активной инфра-

структуры, которая самостоятельно определяет и сообщает о своем состоянии. Еще одна крупная задача для IoT – контроль перевозимых грузов, поскольку от возможности их отслеживания напрямую зависит привлекательность железнодорожных перевозок. Решение этих задач связано с большими объемами потребления ЭКБ.

Также Е. Н. Розенберг рассказал о задаче обеспечения киберзащищенности, в частности, в связи с развитием высокоскоростного железнодорожного сообщения. По его словам, в этой сфере существует большой объем задач по импортозамещению на уровне ЭКБ, в особенности учитывая



**Рис. 2.** Российское и импортное оборудование связи в ОАО «РЖД»

требование полного перехода к 2025 году на отечественные ПО и аппаратные средства на объектах КИИ.

Докладчик отметил, что все применяемые алгоритмы и ПО в уже созданных и разрабатываемых институтом системах исключительно российской разработки, и следующим этапом является переход на полностью отечественные технологии и компонентную базу. При этом отличительной особенностью данной сферы применения является высокая гибкость: в железнодорожной тематике нет сверхвысоких требований по скорости вычислений, массово-габаритным характеристикам, и при условии оптимальной и гарантированной функциональности существует достаточно широкое поле для адаптации решений под доступную ЭКБ.

С целью полного перехода на российские решения в сфере ЭКБ НИИАС планирует во взаимодействии со своими партнерами – производителями компонентов – сформировать ограничительный перечень главного конструктора, обязательным условием включения в который должно быть обеспечение гарантий со стороны производителя. По микропроцессорам основные поставщики НИИАС уже сориентированы на применение решений от МЦСТ и «ПКК Миландр». Также институт открыт к рассмотрению и других отечественных решений при условии приемлемой цены.

Среди наиболее актуальных потребностей – силовая ЭКБ, в том числе БТИЗ, а также компоненты для управления силовыми системами.

Далее прозвучал ряд докладов с предложениями представителей компаний – производителей ЭКБ, входящих в состав Секции № 9 и Консорциума «Пассивные электронные компоненты».

**М. П. Фадеев, заместитель коммерческого директора по микроэлектронике АО «НПФ «Микран»**, рассказал о том, что на предприятии действует микроэлектронная фабрика по производству СВЧ МИС и дискретных компонентов на основе GaAs и GaN. Серийно выпускается порядка 50 микросхем. Производительность линии составляет около 20 пластин диаметром 100 мм в месяц. Также у компании есть высококвалифицированный дизайн-центр. Среди ведущихся разработок – усилительные, коммутационные компоненты, многофункциональные ИС. Кроме того, предприятие обладает компетенциями по разработке и изготовлению СВЧ-модулей на основе собственной ЭКБ. Было также упомянуто о таких областях деятельности компании, как телекоммуникационная,



радиолокационная аппаратура, комплексы мобильной связи, контрольно-измерительное оборудование, о разработке модулей для базовых станций LTE и 5G, об освоении направления низкочастотных силовых компонентов на основе GaN.

**Начальник бюро по развитию конденсаторов общего промышленного назначения АО «Элеконд» А. В. Галанов**

представил вниманию присутствующих линейку алюминиевых и танталовых конденсаторов, производимых предприятием, особо остановившись на новинках. Среди них – алюминиевые конденсаторы K50-97 для поверхностного монтажа и K50-98 для монтажа в отверстия с температурным диапазоном –60...125 °С. Также было сказано, что предприятием расширена линейка корпусов, в которых выпускаются танталовые конденсаторы для поверхностного монтажа. **Заместитель начальника отдела маркетинга АО «Элеконд» В. А. Кокшаров** дополнил доклад своего коллеги сведениями о выпускаемых компанией суперконденсаторах (ионисторах), а также об областях применения данных компонентов, в том числе об их использовании в сочетании с аккумуляторами, когда ионисторами компенсируется падение напряжения на аккумуляторах при повышенной нагрузке, что увеличивает надежность аппаратуры и позволяет снизить размеры применяемых аккумуляторов.



**В. В. Юров, первый заместитель генерального директора АО «НИИМА «Прогресс»**, рассказал о микроконтроллере MIK32 АМУР – полностью отечественном изделии со встроенной криптозащитой, ориентированном на производство на фабрике АО «Микрон», а также о навигационных и связных решениях предприятия – линейке GSM-модулей (модули 2G / 3G уже доступны и применяются в аппаратуре, в августе планируется выпуск навигационно-связного модуля 4G), модуле Bluetooth 5.0 и др. Помимо этого, докладчик рассказал о ведущихся разработках с использованием решений АО «НИИМА «Прогресс», таких как система контроля соблюдения скоростного режима электросамокатов, система контроля усталости водителя на основе нейропроцессора, которую предполагается применять в такси, автобусах, каршеринге



и при перевозке опасных грузов, а также о проекте Комплексированной навигационной системы услуг локализации «КОНСУЛ».



**С. И. Аряшев, заместитель директора по микроэлектронике и вычислительным системам ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН,** сообщил присутствующим о том, что институт занимается разработкой сложной ЭКБ – процессоров, микроконтроллеров, коммутаторов, СнК – на основе собственных СФ-блоков, включающих в том числе вычислительные ядра, а также модулей и ЭВМ на базе собственных процессоров и СнК. НИИСИ РАН создана и своя ОС реального времени, что позволяет институту собирать доверенные аппаратно-программные платформы. Микросхемы разработки НИИСИ РАН изготавливаются десятками тысяч в год, и каждый новый тип ИС с момента выхода поддерживается в течение последующих 30 лет. Институт обладает собственной фабрикой с топологическими нормами 350 нм, однако некоторые ИС изготавливались и на зарубежных предприятиях. Сейчас ведется работа по переводу их производства на отечественные фабрики – «Микрон» и «НМ-Тех». Также выполняется переход с корпусов фирмы Куосега на изделия российских компаний «ТЕСТПРИБОР», ЗПП и НПЦ СЭС. Однако было отмечено, что при этом возрастают сроки изготовления и стоимость ИС.

Помимо технологических возможностей института, докладчик познакомил аудиторию с рядом его изделий, в том числе с линейкой СнК процессоров на технологии 65 нм, коммерческим микроконтроллером, ПЛК.

Об упомянутой С. И. Аряшевым ОС разработки института подробнее рассказал **заведующий отделом математического обеспечения ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН А. И. Грюнталь.**



**А. С. Казаков, менеджер проектов по развитию гражданского направления АО «Ангстрем»,** подчеркнул, что на предприятии локализованы все ключевые этапы разработки и производства силовой ЭКБ, что делает компанию единственным отечественным производителем полного цикла в данной области, включая кристаллы БТИЗ (IGBT).

Основное направление развития АО «Ангстрем» с точки зрения БТИЗ – движение от кристаллов к модулям. Также

докладчик представил основные продуктовые линейки предприятия, среди которых п- и р-канальные ДМОП-транзисторы, уже упомянутые кристаллы БТИЗ и модули на их основе. Еще одно направление развития компании, которому было уделено внимание в докладе, – разработка высоковольтных силовых приборов. В частности, предприятием разработан первый в России прижимной БТИЗ-модуль – одиночный ключ на 2,5 кВ и 2 кА. Кроме того, прозвучало предложение о сотрудничестве в области компонентов РЧ-идентификации для нужд РЖД.



**Заместитель начальника дизайн-центра ЭКБ АО «ЗНТЦ» В. В. Полевиков** в своем докладе сосредоточился на микросхемах преобразователей емкости в напряжение и датчиков магнитного поля, включая преобразователь угла положения магнита, закрепленного на торце вала в цифровой код, соответствующий фазе синусно-косинусного сигнала сенсора. Докладчик сообщил, что для всех этих микросхем доступны отладочные комплекты. Также было рассказано о новом направлении, развиваемом центром, – системах вибродиагностики подвижных узлов и механизмов, включающих СнК и тензодатчики и выдающих данные о состоянии механизма в цифровой форме. Также ЗНТЦ совместно с МИЭТ начинает работу над проектом в области систем машинного зрения.

В докладе **начальника УГК АО «КТЦ «Электроника» Д. С. Соколова** прозвучала информация о ПЛИС производства предприятия. Особый акцент был сделан на микросхеме 5591ТС018, содержащей 73 920 логических элементов, имеющей встроенный протокол PCIe и обладающей объемом встроенной памяти 4158 кбит. Это первая отечественная ПЛИС в корпусе BGA. Было отмечено, что предприятием разработано и серийно выпускается ПЗУ для программирования ПЛИС. Совместно с ВЗПП-С проводится инициативная ОКР по созданию ПЛИС емкостью 32 Мбит в малогабаритном корпусе. Также планируется разработка многократно программируемой логической ИС с применением EEPROM категории качества «ОТК», которая будет изготавливаться в России полностью из отечественных комплектующих. Для реализации этого проекта требуется заинтересованность и поддержка со стороны крупных предприятий-потребителей.



В докладе **начальника УГК АО «КТЦ «Электроника» Д. С. Соколова** прозвучала информация о ПЛИС производства предприятия. Особый акцент был сделан на микросхеме 5591ТС018, содержащей 73 920 логических элементов, имеющей встроенный протокол PCIe и обладающей объемом встроенной памяти 4158 кбит. Это первая отечественная ПЛИС в корпусе BGA. Было отмечено, что предприятием разработано и серийно выпускается ПЗУ для программирования ПЛИС. Совместно с ВЗПП-С проводится инициативная ОКР по созданию ПЛИС емкостью 32 Мбит в малогабаритном корпусе. Также планируется разработка многократно программируемой логической ИС с применением EEPROM категории качества «ОТК», которая будет изготавливаться в России полностью из отечественных комплектующих. Для реализации этого проекта требуется заинтересованность и поддержка со стороны крупных предприятий-потребителей.

**А. В. Вагин, заместитель директора по развитию АО «НПЦ СпецЭлектронСистемы» (НПЦ СЭС),**



сообщил присутствующим, что предприятие занимается созданием керамических многофункциональных микросборок, обеспечивающих компактность, простоту сборки и надежность за счет высокой степени интеграции компонентов в объеме 3D-конструкции. При этом акцент делается на короткие сроки разработки – от 6 до 12 месяцев. В качестве базовой предприятием выбрана технология LTCC. Компания уже несколько лет назад начала использовать российскую керамику, а к настоящему моменту она полностью отказалась от импортных аналогов. Докладчик также привел сведения об уже выполненных и ведущихся разработках. В частности, в стадии реализации находится проект автомобильного лямбда-зонда; ведется совместная работа с компаниями «ИДМ-Плюс» и «Микрон» в области высокотемпературной микроэлектроники. Кроме того, А. В. Вагин рассказал, что для потребителей доступны такие технологии, как 3D-MID и прямая печать проводников на поверхности стекла.

**Начальник ОИР и ТТ НИУ МИЭТ И. С. Осадчий**



привел в своем докладе ряд проектов института в области импортозамещения ЭКБ, среди которых создание софт-процессора для ПЛИС; разработка ядра микроконтроллера на базе RISC-V, предназначенного преимущественно для задач IoT; проекты в области сенсорики по созданию датчика расхода газа, датчика угла поворота, МЭМС-акселерометра, ИК-фотоприемного матричного модуля, солнечного слепого УФ-приемника. Также университет проводит работы под заказ по корпусированию ИС, производству и испытанию ЭКБ и печатных плат. Одним из инфраструктурных проектов НИУ МИЭТ является доверенная платформа, включающая набор сенсоров и конечных устройств для сбора данных и их передачи в облачное хранилище. На базе данной платформы разрабатывается система экологического мониторинга. Кроме того, прорабатывается проект по идентификации номеров вагонов на основе РЧ-меток. Докладчик более подробно рассказал и об упомянутом представителем АО «ЗНТЦ» проекте в области машинного зрения, который направлен на контроль состояния полосы отчуждения и железнодорожного полотна.

**В докладе директора по аналитике и интеграции АО «НПП «Цифровые решения» С. А. Плотко**



были приведены данные о ряде разработок компании – контроллерах для накопителей информации с интерфейсами USB 3.0 и SATA 6 Гбит/с, радиационно-стойком разветвителе тактовой частоты 5546HC015 с частотой тактового сигнала до 1 ГГц, двухканальном драйвере индуктивной нагрузки K5352EX014, который позволяет улучшить массо-габаритные характеристики и упростить схемотехнику ФАР на основе ферритовых фазовращателей. Среди перспективных проектов, находящихся в разработке, были названы микросхемы восьмиканального аналого-цифрового интерфейса, высокопроизводительной коммутационной фабрики для построения различных коммутаторов и IP/MPLS-маршрутизаторов, в том числе для сетей 5G, контроллер карт памяти microSD Express. Также докладчик рассказал об аппаратных решениях компании для построения систем информационной безопасности – брокерах сетевых пакетов DS Integrity, доверенном коммутаторе 3-го уровня Феникс-1/10G и доверенных накопителях данных на базе российских контроллеров.

Ряд докладов был посвящен соединителям. Так, **заместитель директора по маркетингу АО «Завод Электрон» И. И. Салаватов** рассказал о выпускаемых предприятием низкочастотных цилиндрических и прямоугольных соединителях, в частности об изделиях СНЦ170 со степенью защиты IP68 и CP450 – самом миниатюрном соединителе в мире с диаметром контакта 0,34 мм, аналоге Nano-D.

**Заместитель коммерческого директора АО «Карачевский завод «Электродеталь» Н. Н. Алексахина** привела сведения о прямоугольных электрических соединителях, производимых предприятием, а также о таком направлении деятельности завода, как поставка под ключ гальванического оборудования. В отношении соединителей было отмечено, что предприятие готово по запросу предоставить информацию, какие типы соединителей из заданного перечня могут быть поставлены уже сейчас и какие могут быть освоены в производстве с указанием сроков освоения. По словам **С. А. Галиновича, заместителя коммерческого директора по техническим вопросам АО «Завод Атлант»**, номенклатура соединителей данного предприятия насчитывает более 17 тыс. наименований по пяти направлениям: цилиндрические, прямоугольные, клеммные, автомобильные и РЧ-соединители. Среди новых изделий были отмечены соединители Ethernet 1–10 Гбит/с, линейка соединителей для

РЧ-трактов до 65 ГГц и др. **Специалист по маркетингу АО «Иркутский релейный завод» В. Е. Боровской** познакомил присутствующих с возможностями предприятия по разработке и производству электромагнитных реле, ленточных, комбинированных и ВЧ-соединителей, помехоподавляющих фильтров и другой продукции, линейка которой насчитывает более 50 наименований.

**Ю. Н. Новосельская, генеральный директор ПАО «Завод «Реконд»**, рассказала, что завод выпускает все виды конденсаторов, включая керамические и танталовые, а также резисторы и микросхемы. На предприятии организован полностью замкнутый цикл серийного производства конденсаторов на отечественных материалах. Номенклатура изделий продолжает расширяться. Также Ю. Н. Новосельская отметила, что продукция завода может быть доработана под нужды потребителя и привела данные о потенциометре СП4-8, который используется в системах управления локомотивами. Конденсаторам был посвящен и доклад **главного конструктора ООО «Кулон» Д. В. Махина**. Он представил вниманию присутствующих сведения о серийной продукции предприятия, заострив внимание на новых разработках – керамических чип-конденсаторах К10-90, фильтрах БЗ6 и чип- и выводных варисторах ВР-18 и ВР-19. Также докладчик рассказал о модернизации производства ООО «Кулон». В докладе **А. И. Михайлова, заместителя генерально-го директора по производству АО «Вектор»**, прозвучала информация о слюденых конденсаторах и конденсаторных и резисторных сборках, выпускаемых компанией. Докладчиком было отмечено, что предприятие обладает высоким потенциалом и в освоении новой продукции, такой как модули поверхностного монтажа, гибридные ИС, нагревательные элементы, интегрированные пассивные устройства, датчики.

**М. В. Гладких, начальник маркетингового отдела ООО «ИПК «Электрон-Маш»**, рассказал, что компания изначально занималась поставкой ЭКБ, но несколько лет назад она открыла собственный дизайн-центр, занимающийся разработкой СВЧ-компонентов и модулей, включая синтезаторы частоты, усилители мощности, коммутаторы. Также компания разрабатывает лабораторное оборудование и оснастку для измерения параметров ЭКБ. В презентации были представлены технические характеристики ряда изделий предприятия. Еще один пример новых направлений деятельности дистрибьютора ЭК был приведен в докладе **ведущего инженера АО «Радиант-Элком» В. А. Кузьмина**. Данная компания открыла собственную испытательную лабораторию и конструкторский отдел, а также предоставляет услуги по подбору функциональных аналогов компонентов.

После докладов производителей ЭКБ прозвучал ряд выступлений представителей компаний – потребителей

компонентов, разрабатывающих аппаратуру для применения на железных дорогах.



**Заместитель начальника отдела – начальник отдела АО «НИИАС» В. В. Батраев** представил доклад на тему «Технологический суверенитет систем железнодорожной автоматики в условиях глобальных ограничений». Он еще раз подчеркнул, что основной задачей на данный момент является замена именно аппаратной части на россий-

ские решения, отметив, что в области пассивных элементов и разъемов отечественная продукция доступна, однако проблемной остается сфера микроконтроллеров и ПЛИС. Также докладчик указал на необходимость унификации решений.



**А. А. Виноградов, заместитель главного инженера ОАО «ЭЛТЕЗА»**, в своем выступлении сообщил, что номенклатура комплектующих и материалов, входящих в состав изделий предприятия, включает более 50 тыс. позиций. Для подавляющего большинства позиций, попавших под ограничения, уже найдены замены. Остается лишь

несколько десятков проблемных позиций, перечень которых докладчик представил вниманию участников заседания. Также А. А. Виноградов озвучил предложение использовать некий единый информационный ресурс для размещения информации о требующих замены изделиях.



**Главный конструктор ООО «ИРЗ-Локомотив» А. Б. Филиппов** отметил, что в рамках мероприятия была представлена информация о существующих отечественных решениях в том числе в области микроконтроллеров и их доступности, и выразил надежду, что это позволит решить задачу перехода на российскую ЭКБ.

Подводя итоги мероприятия, **Л. П. Дюжакова** отметила, в частности, что на заседании прозвучало много новой и интересной информации.

**В. Б. Штешенко** поблагодарил организаторов и участников за то, что мероприятие получилось весьма

конструктивным, и отметил, что АО «Российские космические системы» решает задачу перехода на российскую комплектацию с 2011 года, достигло в этом вопросе больших успехов и готово поделиться соответствующим опытом. Вместе с тем существует множество пересекающихся потребностей у железнодорожной и космической отраслей (в особенности, в части наземной космической инфраструктуры), и АО «Российские космические системы» заинтересовано в интеграции с ОАО «РЖД» и другими крупными заказчиками и готово подстраиваться под них с целью унификации и увеличения объемов производства.

В заключение мероприятия **П. А. Верник** призвал всех заинтересованных лиц подавать свои предложения о сотрудничестве в Секцию № 9 и Консорциум «Пассивные электронные компоненты», а **Е. Н. Розенберг** отметил, что представленная в презентациях информация практически перекрывает цепочку кооперации по ЭКБ и будет проработана АО «НИИАС». «Я считаю, у нас есть четкий вектор, что мы должны делать. Поскольку все в этом заинтересованы, эта связка должна сработать как можно быстрее», – сказал он. ●

КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



**ОСНОВЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ.  
СТАНДАРТЫ, КОНЦЕПЦИИ,  
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

М.: ТЕХНОСФЕРА,  
2021. – 482 с.,  
ISBN 978-5-94836-612-8

**Белоус А. И., Солодуха В. А.**

Цена 1600 руб.

Эта книга фактически представляет собой научно-практическую энциклопедию по современной кибербезопасности. Здесь анализируются предпосылки, история, методы и особенности киберпреступности, кибертерроризма, киберразведки и киберконтрразведки, этапы развития кибероружия, теория и практика его применения, технологическая платформа кибероружия (вирусы, программные и аппаратные трояны), методы защиты (антивирусные программы, проактивная антивирусная защита, кибериммунные операционные системы). Впервые в мировой научно-технической литературе приведены результаты системного авторского анализа всех известных уязвимостей в современных системах киберзащиты – в программном обеспечении, криптографических алгоритмах, криптографическом оборудовании, в микросхемах, мобильных телефонах, в бортовом электронном оборудовании автомобилей, самолетов и даже дронов.

Здесь также представлены основные концепции, национальные стандарты и методы обеспечения кибербезопасности критических инфраструктур США, Англии, Нидерландов, Канады, а также основные международные стандарты. Фактически в объеме одной книги содержатся материалы трех разных книг, ориентированных как на начинающих пользователей, специалистов среднего уровня, так и специалистов по кибербезопасности высокой компетенции, которые тоже найдут здесь для себя много полезной информации.

**КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?**

☎ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; ☎ +7 495 956-3346; ✉ [knigi@technosphaera.ru](mailto:knigi@technosphaera.ru), [sales@technosphaera.ru](mailto:sales@technosphaera.ru)