

РЕВОЛЮЦИЯ НА РЫНКЕ 4G LTE: RONET EVO – инновационное российское решение от ГК "ТРИАЛИНК"

Рассказывает основатель Группы компаний "ТРИАЛИНК" **А.Н.Шмурьев**

DOI: 10.22184/2070-8963.2023.115.7.10.14



В 1994 году радиоинженер Алексей Шмурьев основал АОЗТ "КОРПОРАЦИЯ ТРИАЛИНК", первоначальным направлением деятельности которого была профессиональная мобильная радиосвязь (ПМР). С тех пор спектр деятельности компании расширился, но оборудование ПМР всегда оставалось в числе ключевых направлений разработок ее конструкторов. Сегодня Группа компаний "ТРИАЛИНК" достигла очередного серьезного рубежа – она предложила рынку полное отечественное решение быстро набирающей популярность технологии сети корпоративной связи LTE – private (частной) LTE. О нем наш разговор с основателем ГК "ТРИАЛИНК" А.Н.Шмурьевым.

Алексей Нариманович, что представляет собой ГК "ТРИАЛИНК" в преддверии тридцатого года своей работы?

В состав Группы входят компании, занимающиеся разработкой оборудования и ПО, производством оборудования в России, системной интеграцией, дистрибуцией. Кроме московского офиса, где сосредоточены НИОКР, производство, системная интеграция и дистрибуция, год назад был создан департамент искусственного интеллекта (ИИ), у нас есть команды в регионах.

Очень сильный коллектив с большим опытом работы в телекоммуникациях собран в подразделении по разработке ПО в Перми, ему исполнилось уже пять лет. Они ведут несколько платформ, в том числе ядро системы управления мульти-сервисными сетями "МАРС-NMS". Эта система мониторит и управляет не только телекоммуникационным оборудованием, но и источниками электропитания, компьютерами на Windows и Linux и т.д. В Санкт-Петербурге работает

коммерческое подразделение "ТРИАЛИНК", сконцентрированное преимущественно на заказах из Северо-Западного федерального округа.

В ноябре этого года начинает работу наша дочерняя компания в Республике Татарстан – в инновационной Особой экономической зоне (ОЭЗ) "Иннополис". В нее мы передаем одну из наших платформ. В новой структуре, в частности, будут вестись разработки с использованием ИИ, для чего налаживается сотрудничество

с Институтом искусственного интеллекта Университета Иннополис. На новую компанию мы возлагаем большие надежды в плане расширения направлений бизнеса.

Добавлю, что первая наша разработка с использованием ИИ уже интегрируется в системы оповещения. Это кодек с максимальной информационной скоростью 3,2 кбит/с, который позволяет передавать по низкоскоростным и сильно зашумленным каналам голос с качеством Hi-Fi, что важно для трансляции экстренных сообщений.

Рассчитываю, что в первом квартале 2024 года там же – в ОЭЗ "Иннополис" – будет открыта наша вторая производственная площадка. Причина в том, что производство "ТРИАЛИНК" в Москве уже не справляется с растущим потоком заказов. Так, только за август нынешнего года было изготовлено продукции почти столько же, сколько за весь 2022-й.

Сегодня у "ТРИАЛИНКа" три основных направления деятельности.

Примерно 65% оборота приходится на направление программно-аппаратных средств оповещения "МАРС-АРСЕНАЛ". Нашей компании принадлежит около 40% рынка средств оповещения Российской Федерации. На оборудовании и программном обеспечении ГК "ТРИАЛИНК" бренда "МАРС-АРСЕНАЛ" базируется в основном национальная система оповещения Республики Казахстан.

Большой потенциал развития я вижу у системы мониторинга и управления сложными объектами и процессами "МАРС: МОНИТОРИНГ". В этом году ее доля в обороте составляет примерно 7%.

Продолжает активно развиваться и направление радиосвязи, которым мы занимаемся уже почти три десятилетия. Сегодня тут мы фокусируемся на развитии собственной системы технологической связи RONET, на которую уже приходится порядка 20% оборота ГК "ТРИАЛИНК".

Продолжает ли "ТРИАЛИНК" развитие направления электропитания, начатое производством компактных литий-титанатных батарей?

По просьбе российской компании, специализирующейся на источниках бесперебойного питания, сейчас мы разрабатываем контроллер управления для семейства ИБП мощностью до 100 кВт. Он работает под

профессиональной мобильной связи (ПМР). Вы уже три десятилетия погружены в это весьма консервативное направление телекоммуникационного бизнеса. Какими вам видятся главные тренды его развития?

Сегодня уже ясно, что время узкополосных систем ПМР (не только аналоговых, но и цифровых, таких как TETRA или DMR) подходит к завершению. В эпоху "Индустрии 4.0" профессиональная связь может входить только на базе технологий широкополосного доступа, конечно, с высоким уровнем надежности – класса Mission Critical (MC). "Индустрия 4.0" подразумевает сбор метаданных, а узкополосные системы этого, увы, не обеспечивают.

Сегодня уже ясно, что время узкополосных систем ПМР (не только аналоговых, но и цифровых) подходит к завершению

управлением нашей системы управления "МАРС-NMS". Данная система будет полностью отечественной системой бесперебойного питания. Такие источники, в частности, будут использоваться в нашем оборудовании, конечно, речь идет об ИБП с мощностью не выше 5 кВт.

Наш разговор идет в преддверии десятого отечественного форума, посвященного

Как только широкополосная связь начинает удовлетворять требованиям MC, системы DMR и иже с ними становятся нишевым продуктом. Конечно, я не призываю моментально все их заменять – то, во что вложены значительные инвестиции, должно работать до достижения морального износа. Но такие процессы могут происходить достаточно быстро – напомним историю исчезновения пейджинга, который

полностью ушел с телекоммуникационной карты при появлении передачи SMS за короткое время.

Сегодня мы предлагаем полноценное широкополосное решение класса MC – частную (private) сеть LTE (pLTE) с функциями РТТ для технологической связи промышленного предприятия под брендом RONET EVO. В наши дни в мире наблюдается взрывной рост сетей pLTE, по оценкам международных аналитиков, рынок таких систем в ближайшие годы будет расти на 700% год к году. Отмечу интересный факт: глобальные консалтинговые компании Accenture и Deloitte создали собственные центры компетенции по частным сетям LTE и во многих странах занялись строительством таких сетей для крупных корпоративных заказчиков.

Примерно пять лет назад мы первыми в нашей стране начали развивать собственную систему профессиональной связи класса РТТ over Cellular (PoC) – под зарегистрированной торговой маркой Ronet. Это решение оказалось востребованным, и сегодня системы Ronet работают на многих предприятиях в России и за рубежом, например, обеспечивают потребности в технологической связи администрации Панамского канала, работают в Бразилии, Нидерландах, ряде других стран. В октябре нынешнего года такая система связи была запущена в эксплуатацию в Казахстане у одного из самых крупных клиентов мобильного оператора Kcell. Последние годы на базе Ronet мы создавали систему pLTE RONET EVO уровня MC, сегодня она готова и уже четыре комплекта оборудования проходят

тестирование у корпоративных заказчиков и федеральных операторов связи.

Что представляет собой система RONET EVO?

Обращу внимание на отличие pLTE от обычных систем сотовой связи четвертого поколения, при том что и те, и другие соответствуют стандартам Партнерства 3GPP. Переход к "Индустрии 4.0" требует корпоративной автоматизации, поэтому желательно, чтобы обработка трафика велась ближе к точкам его генерации. При этом в ядре сети pLTE не нужен ряд функций, необходимых для сетей общего пользования, например биллинг. Вполне отвечать задачам частной сети могут и более бюджетные базовые станции (БС) небольшой мощности. На большой сети БС обычно состоят из отдельных блоков: базового (BBU) и удаленного радиомодуля (RRU). На один BBU может "вешаться" несколько RRU, в частности, для обеспечения частотной агрегации. Сеть pLTE работает на одной несущей, следовательно, экономически целесообразно делать БС как моноблок. Отличаются от сетей общего пользования также требования к маршрутизаторам и электропитанию таких базовых станций. Следовательно, если вести разработку системы pLTE целенаправленно, а не приспособливать для этой задачи оборудование "больших" систем LTE, то специализированное решение оказывается существенно более бюджетным, чего мы и добились при создании RONET EVO.

Наше решение pLTE включает полную комплектацию ядра сети, подсистему RONET голосовой РТТ-связи по сети

LTE с серверами полностью собственной разработки, RAN (радиочасть), оборудование маршрутизации, бесперебойного питания, а также все сервисы, необходимые для корпоративной сети связи. Это решение под ключ, имеющее все необходимые сертификаты РФ и ЕАЭС. Вся система сопровождается документацией вместе с референс-дизайном системы имеется, естественно, на русском языке.

Отмечу, что используемое в RONET EVO решение ядра сети – программно-аппаратное, в основе его специализированная материнская плата, которая разработана именно для системы pLTE и производится в одной из дружественных стран. Все программные продукты, необходимые для функционирования ядра, разработаны нами и внесены в Реестр отечественного ПО Минцифры России.

В портфеле "ТРИАЛИНК" на сегодня имеются до 35 модификаций базовых станций (БС) pLTE (eNodeB) собственной торговой марки eNoT в наружном исполнении (включая модели во взрывобезопасном исполнении) с выходной мощностью от 0,1 до 80 Вт на радиоканал с конфигурациями от 2×2 до 4×4 MIMO практически на все российские частотные диапазоны FDD-LTE и TD-LTE. Особо отмечу, что в данной линейке имеются модели на такие специфические диапазоны, как В31 (450 МГц), В87 (410–415 и 420–425 МГц) и В88 (412–417 и 422–427 МГц).

Подчеркну, что все БС eNoT мы собираем в России, самостоятельно "заливаем" ПО, тестируем. Не буду скрывать, мы сотрудничаем в этом направлении с пятью зарубежными

партнерами (из дружественных стран), которые поставляют отдельные блоки, помогают нам с дизайном. Но все модели eNoT разработаны по нашим спецификациям.

Добавлю, что наши БС полностью соответствуют стандартам 3GPP и работают с любым ядром LTE. Так, недавно мы успешно протестировали их совместимость с пакетным ядром российской компании "НТЦ "ПРОТЕЙ".

Для маршрутизации в RUNET EVO используются устройства также российского производства – компании "Элтекс" серии ESR.

Предлагаем мы также широкий набор терминалов, в том числе во взрывозащищенном исполнении. Есть абонентские устройства, работающие под управлением отечественной ОС "Аврора".

Добавлю, что учитывая особенности российской нормативной базы, наши программно-аппаратные комплексы рLTE сертифицированы в Системе сертификации в области связи по двум документам: система RUNET EVO-400 (диапазоны В31, В87 и В88) по Национальным нормам применения широкополосных систем передачи данных, система RUNET EVO (для частот от 600 МГц и выше) – как решение для сетей LTE.

Как обеспечивается соответствие системы требованиям класса Mission Critical?

Выполнение их обеспечивается специальными функциями ядра сети рLTE, протоколами обмена, функциями идентификации абонентов, установкой идентификаторов класса QoS, резервированием серверов и базовых станций и рядом других мер.

Добавлю, что в RUNET EVO обеспечены позиционирование, стыковка с работающими у заказчиков цифровыми и аналоговыми узкополосными сетями ПМР, интеграция с различными ИТ-системами, например мониторинга инженерных систем зданий и сооружений.

IP54 с выносным микрофоном с тангентой (клавишей PTT). Наряду с LTE радиостанция работает в сетях DMR и аналоговом режиме, оснащена встроенным модулем WI-FI 6. Отмечу, что штатный LTE-модем терминала обеспечивает работу в пяти диапазонах 3GPP, включая диапазон В31 (450 МГц).

В портфеле "ТРИАЛИНК" имеются до 35 модификаций базовых станций рLTE практически на все российские частотные диапазоны LTE

А будут ли отечественные абонентские LTE-терминалы для системы RUNET?

Они уже есть. В нашем производственном подразделении в Москве сегодня изготавливаются две модели абонентских устройств: EvoRa X1 и EvoRa X2. Подчеркну: это и полностью российские разработки, и реальное производство терминалов LTE на территории нашей страны! Обе модели EvoRa изготовлены на основе процессора технологии 28 нм, работают под управлением ОС Linux, поставляются с установленным клиентским программным обеспечением RUNET, включенным в Реестр российского ПО.

EvoRa X1 – это терминал для работы как в мобильном, так и стационарном варианте. Выпускается в металлическом корпусе со степенью защиты от внешних факторов

Возможна установка второго модема для работы в других диапазонах LTE.

EvoRa X2 – мобильный LTE-терминал в ударопрочном корпусе с расширенными значениями питающего напряжения для подключения в автотранспорте с питанием 12 или 24 В. Терминал изготавливается в трех вариантах: Base (для подключения внешних каналов связи), LTE 4 (для работы в сети передачи данных LTE в диапазонах В3/В7/В20/В40, дополнительно – В31 или В87 или В88), LTE E (для обеспечения работы в других диапазонах 3G и LTE).

В варианте Base устройство может использоваться как стационарное, подключаясь к сети по проводному каналу Ethernet (например, в шахтах, туннелях). При установке соответствующего модема радиостанция работает в сотовых сетях, а к

порту Ethernet можно подключить ноутбук.

EvoRa X2 оказался весьма востребованным на рынке и производится нами серийно.

Добавлю, что у нас завершается разработка портативного мобильного терминала EvoRa X3 на двухъядерном процессоре 14 нм из дружественной страны, работающего также под управлением ОС Linux. По моей информации этот смартфон станет первым портативным терминалом, разработанным в России с "нуля".

Для работы любой сети LTE необходим радиочастотный ресурс.

Все разрешенные для работы таких сетей в стране частотные диапазоны находятся сегодня в ведении узкого круга сотовых операторов. Поэтому развертывание сетей рLTE на промышленных объектах возможно только в кооперации с этими операторами. К сожалению, практика такова, что специалисты технических блоков федеральных операторских компаний предпочитают строить сети рLTE на основе

ядра и базовых станций, предназначенных для сети общего пользования, – им так привычнее и проще. Насколько я осведомлен, практически все реализованные до сих пор в России проекты рLTE не оптимизированы ни по мощности применяемого оборудования, ни по системам его обслуживания, что не может не сказаться на стоимости таких решений.

Я убежден, что для более широкого распространения частных сетей необходимо выделение хотя бы одного из признанных 3GPP частотных диапазонов LTE специально для развертывания систем рLTE. Сегодня "ТРИАЛИНК" может предложить оборудование практически для любого из этих диапазонов. С таким предложением мы пытаемся достучаться до регулятора, но пока безуспешно.

Пока узкополосные системы ПМР еще широко применяются в России. При этом западные их производители (от Новой Зеландии и до США) ушли с нашего рынка.

Работает ли "ТРИАЛИНК" в этом направлении?

Не скрою, для нашей компании, как одного из ведущих российских партнеров Motorola Solutions, уход этой компании был серьезным стрессом. Так, мы в числе небольшого числа VAR-партнеров использовали расширенные функции их радиостанций для передачи данных. Но незаменимых нет. "ТРИАЛИНК" в партнерстве с одним из российских изготовителей радиостанций стандарта DMR довольно быстро разработал радиомodem для передачи данных по таким сетям.

В заключение хочу пожелать, чтобы сети на основе отечественного решения RNET EVO как можно скорее начали работать в интересах передовых российских промышленных предприятий.

Спасибо за увлекательный рассказ.

С А.Н.Шмурыевым
беседовал С.А.Попов

ЭЛЕКТРОНИКА НАНОИНДУСТРИЯ ФОТОНИКА ПЕРВАЯ МИЛЯ Аналитика СТАНКОИНСТРУМЕНТ

ИНФОПРОСТРАНСТВО ФЕССИОНАЛОВ

Мы на YouTube

ТЕХНОСФЕРА

Подписывайтесь

7-8 ФЕВРАЛЬ / МОСКВА / 2024/ ЦДП

ИНФОФОРУМ

26-й Большой Национальный форум
информационной безопасности

++
++



Состоялась первая конференция IVA DAY



В Москве 17 октября впервые прошла конференция "IVA DAY 2023: ИТ-суверенитет и цифровизация 2030", организованная компанией IVA Technologies и собравшая свыше 300 участников. На ней шла речь о вызовах, трендах, прогнозах цифровизации государства и бизнеса, а также о новых возможностях отечественных разработчиков.

Во вступительном слове Станислав Иодковский, генеральный директор IVA Technologies, отметил главное достижение отрасли в 2023 году: вопреки вызовам и внешним ограничениям российский ИТ-рынок не просел, а набирает обороты. В том числе, как считают эксперты, за счет успешного внедрения отечественных технологий и цифровых продуктов.

"По данным аналитического центра IVA Technologies, за год объем рынка корпоративных коммуникаций в России увеличится с 25 до 33 млрд рублей, на треть вырастет и российский рынок средств для видеоконференцсвязи (ВКС) – с 10 до 13 млрд руб.", – отметил Станислав Иодковский. Он привел цифры: с 2022 года доля российских средств для корпоративных видеоконференций (ВКС) выросла с 34 до 60%, а зарубежных снизилась до 40%.

"И так происходит по всем сегментам: корпоративное и системное ПО, вычислительная техника... Приходится совершать небывалый скачок – то, что делали иностранные компании десятилетиями, нам предстоит сделать за три года, и к 2025 году произвести максимальное

импортозамещение. Думаю, к 2025 году доля иностранных компаний составит не более 10%, а еще два года назад их было до 90%. Сегодня мы уже можем смело заявлять, что в сегменте корпоративных коммуникаций готовы заменять Cisco, Zoom, MS Teams, Avaya и других", – сообщил руководитель IVA Technologies.

На IVA DAY 2023 были представлены российские технологические инновации, а также опыт ведущих российских компаний по цифровизации коммуникаций и переходу на отечественные решения.

Так, для контактов сотрудников РЖД был разработан российский продукт IVA R, способный полностью заменить такие западные сервисы, как Zoom. Решение корпоративных коммуникаций IVA R было создано внутри холдинга как платформа, расширяющая возможности интеграции ПО "Сервер ВКС IVA MCU" с корпоративными информационными системами. Сегодня это программное обеспечение способно предоставлять видеоконференцсвязь для одновременного использования 8 тыс. сотрудниками, а в ближайшем будущем – до 22 тыс. Несмотря на то, что IVA R была для "РЖД", систему уже начали эксплуатировать в госкорпорации "Росатом", правительстве Санкт-Петербурга и крупных организациях, где потребовался экстренный переход на отечественные системы ВКС.

Согласно отчетам российских компаний, озвученным на конференции, за предстоящие 10 лет как минимум 30% бизнес-процессов в различных секторах экономики будут полностью

перестроены. Еще 50% претерпят кардинальные изменения. При этом ядром цифровых изменений станут технологии искусственного интеллекта, внедрение которых может привести к росту бизнеса в 2–3 раза, а к 2030 году вклад ИИ в мировой ВВП может составить 15,7 трлн долл. Такие прогнозы привели в компании OCS Distribution.

2024 год, по мнению ИТ-экспертов, будет связан с внедрением российских решений голосовых помощников на основе нейросетей, применяемых в корпоративных коммуникациях. "Это полноценный помощник, который будет дополнительным участником любых конференций и коммуникаций. Он будет писать стенограммы, автопротоколы, помогать ставить задачи, напоминать и контролировать их выполнение, переводить иностранную речь", – рассказал С.Иодковский.

По словам гендиректора IVA Technologies, выйти на зарубежный рынок будет непросто, но, тем не менее, у российских игроков будет шанс встать в один ряд с условными Huawei и Lenovo. "Правильнее будет выходить кооперациями, комплексной дистрибуцией нашего ИТ-ландшафта, – считает С.Иодковский. – Если мы сформируем экспортного дистрибьютора, который обеспечит в дружественных странах продвижение продаж и поддержку нашего экспорта, то мы сможем конкурировать с другими игроками рынка за рубежом".

В ходе IVA DAY 2023 прошло семь круглых столов, было озвучено 20 докладов, выступило более 50 экспертов – представителей органов власти, бизнеса, науки, ИТ-отрасли. Участники обсудили такие важнейшие на момент осени 2023 года аспекты цифровой трансформации России, как новейшие инициативы государства в области ИТ- и технологического суверенитета; возможности и планы развития российских решений по цифровизации; эволюцию коммуникаций и искусственный интеллект, сложности миграции на отечественные решения; лучшие практики, успешные бизнес-кейсы и состоявшиеся проекты, последние российские технологические инновации.

В завершение события организаторы заверили, что эта масштабная ИТ-конференция станет ежегодной и открытой для широкого круга участников и экспертов.

По информации IVA Technologies

Компания "Искра Технологии" на крупнейшем информационном ИТ-событии нефтяников и газовиков

АО "Искра Технологии" представило свой новый бренд на IX Федеральном форуме по ИТ и цифровым технологиям нефтегазовой отрасли России Smart Oil & Gas 2023, организованном Информационной группой ComNews в Санкт-Петербурге 14–15 сентября.

На площадке Smart Oil & Gas 2023 традиционно собрались представители всех крупнейших нефтегазовых компаний России, разработчики и интеграторы ИТ-решений, программных продуктов, телекоммуникационного оборудования и АСУ

ТП, научной сферы, ассоциаций, а также эксперты отрасли. Специалисты АО "Искра Технологии" (до 7.09.2023 – АО "ИскраУралТЕЛ") ежегодно принимают участие в форуме, и в этом году компания выступила одним из партнеров мероприятия.

В сессии "Корпоративные сети связи – тренд на отечественные решения" технический директор – архитектор решений АО "Искра Технологии" Александр Аверкиев выступил с докладом "Решения для корпоративной и технологической связи предприятий". Эксперт рассказал о передо-

вых оборудовании и решениях на основе линейки продуктов компании российского производства для сетей связи предприятий, в том числе для нефтегазовой отрасли, на примере богатого опыта внедрений на объектах различных энергетических корпораций. Уникальной аудитории Форума Smart Oil & Gas также впервые был представлен новый бренд компании "Искра Технологии".

По информации АО "Искра Технологии"

MCN Telecom представил новые возможности телеком-платформы CPaaS



Виртуальный оператор мобильной связи, разработчик программных продуктов MCN Telecom принял участие в первой конференции "SmartTech Russia 2023: MVNO, cloud, fintech и другие технологии для бизнеса" и сопровождал ее выставку, которая состоялась в Москве 5 октября 2023 года. В фокусе внимания специалистов информационных технологий и телекоммуникаций были такие направления, как облачное хранение и обработка дан-

ных, финансовые технологии, а также мобильная виртуальная связь (MVNO).

На сессии "MVNO в современных реалиях: стоит ли ждать глобальных изменений в 2024 году?" MCN Telecom представил доклад "Телеком-платформа как сервис (CPaaS), расширенная возможностями MVNO".

CPaaS представляет собой набор инструментов и сервисов для разработки и интеграции различных коммуникационных возможностей в единое решение без необходимости создавать инфраструктуру с нуля. Были представлены ключевые сервисы платформы и преимущества, которые дает объединение услуг мобильной виртуальной связи, фиксированной связи, Виртуальной АТС (ВАТС), Чат-ботов, Мультичатов.

Так, симбиоз ВАТС с возможностями MVNO обеспечивает управление взаимодействием с клиентами с мобильных устройств, расширенную аналитику, контроль сотрудников, экономию на связи.

За счет объединения в едином решении возможностей MVNO и Чат-ботов последние могут взаимодействовать с клиентами в реальном времени вне зависимости от интернет-соединения пользователя. В частности, MVNO может предоставлять возможность интеграции Чат-ботов с SMS-сервисами.

В случае симбиоза MVNO с мультичатами обеспечивается омниканальность: клиенты могут переключаться между различными каналами связи (например, между чатом и SMS) без потери контекста общения.

В заключительной части доклада были также представлены такие плюсы решения MCN Telecom "MVNO из коробки", как быстрый запуск, объединение мобильной и фиксированной связи, получение голосового и интернет-трафика с SIM-карт на сторону клиента, добавление к мобильной связи VAS-услуг.

По информации MCN Telecom

Издательство "ТЕХНОСФЕРА" удостоилось памятного знака Партнера форума "Микроэлектроника 2023"

"ТЕХНОСФЕРА" вновь выступила генеральным информационным партнером ключевой межотраслевой площадки для общения специалистов в области разработки, поставки и применения ЭКБ и РЭС – IX Российского форума "Микроэлектроника", состоявшегося в Парке науки и искусства "Сириус" (Федеральная территория Сириус) с 9 по 13 октября. В этом году в работе масштабного мероприятия приняли участие более 2400 человек из 845 госкорпораций, производственных предприятий, дизайн-центров, бизнес-сообществ, научных институ-

тов, вузов, коммерческих структур, представителей СМИ и блогеров.

На церемонии открытия форума "Микроэлектроника 2023" состоялось торжественное вручение памятных знаков.

На форуме были представлены свежие выпуски журналов издательства "ТЕХНОСФЕРА": "ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес", "НАНОИНДУСТРИЯ", "ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile", "ФОТОНИКА" и каталоги книжного издательства. Выпуск №7/2023 журнала "ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес" был включен в портфель участника форума.

Форум "Микроэлектроника 2023" охватил все актуальные отраслевые темы, включая стратегию научно-технологического развития электронной промышленности, создание и применение электронной компонентной базы (ЭКБ), реализацию стратегических научно-технических, промышленных и инновационных проектов в сфере микро- и радиоэлектроники, нормативно-правовую базу и стандартизацию, преодоление импортозависимости и создание цифровой экономики.

Собственная информация