

Россия налаживает собственный выпуск электронного оборудования

Андрей Кашкаров

Российские разработчики в области РЭА обоснованно полагают: в наше непростое время «дорогу осилит идущий». По всей стране развиваются производства, и даже самые смелые идеи воплощаются в жизнь.

В этой статье предпринята попытка заглянуть в будущее российского производства современной электроники.

В производственную отрасль теперь идут триллионные финансовые вложения, и, разумеется, инвесторы, в том числе государство, субсидирующее из бюджета развитие радиоэлектронной промышленности, хотят видеть результаты, соответствующие бизнес-планам и даже превосходящие ожидания. Теперь недостаточно говорить, что «текстолит российский уже есть», нужны более весомые результаты в области производства электронных чипов и других компонентов. Время не останавливается, а конкуренция в современном мире только возрастает. Россию ждёт бум производства отечественного компьютерного оборудования. Отчасти на это повлиял уход иностранных вендоров, но главная причина – глобальная перестройка отрасли, начавшаяся десять лет назад, и темпы её могли быть выше.

Прежде чем критиковать – похвали

Несмотря на беспрецедентное санкционное давление, цифровая отрасль демонстрирует стабильный и устойчивый рост. Создаются и внедряются собственные программные решения, сервисы и онлайн-платформы, которые достойно конкурируют с зарубежными аналогами, замещают их на отечественном рынке. По предварительным оценкам экспертов, объём российской интернет-экономики в прошлом году вырос на треть. Это не случается само собой, но надо понимать и то, с чем такой рост следует сравнивать.

Можно анализировать достижения совсем небольших компаний и увидеть перспективы их дальнейшего развития. Один из инвестиционных проектов российских заводов полного цикла для выпуска ноутбуков из электронных компонентов собственного производства, а также литий-ионных аккумуляторов предполагает строительство пяти комплексов в разных регионах России, общая производственная площадь которых составит около 9 тыс. м². Стройка движется быстрыми темпами: в Ростове-на-Дону (завод компании «Бештау электроникс» с ёмкостью более 700 рабочих мест строится с 2023 года и по плану до 2025 года), в Эссентуках так-

же завершено возведение цехов; оба предприятия на стадии подключения к инженерным сетям [1]. Также увеличивается объём производства электронных плат. Компания «Бештау электроникс» ориентирована на выпуск импортозамещающей радиоэлектроники и компьютерной техники. Кто-то скажет: «Зачем целый завод для переклейки шильдиков? И мы ещё посмотрим, как завод будет работать». Во все времена были люди действия (создатели продуктов, заводов) и люди-пользователи, в том числе и критики. Последних – больше, потому что такая позиция удобнее и безопаснее. А первых меньше, потому что любая активная инициатива и работа – определённого вида риск. На рис. 1 представлено оборудование завода «Бештау электроникс», выпускающее электронные моноблоки.

Также расширяет производство основанная в 2010 году компания «ИТ-Альянс» из Екатеринбурга, выпускающая изделия под собственной торговой маркой EсоPower, но на основе китайских компонентов [3].

Уральская компания «ИТ-Альянс» 14 лет занимается ИТ-оснащением заказчиков разных форм собственности и масштаба, а также государственных учреждений. Изначально фирма, бизнес которой строился на обслужи-

вании принтеров и заправке картриджей, называлась «АльянсКомплект». К 2015 году годовая выручка компании составляла только 200 млн рублей, затем выросла до мультивендорного системного интегратора, работающего с Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры), который поставляет оборудование в крупнейшие торговые сети и банковские учреждения с 2018 года. Проведён ребрендинг, усилена команда инженерами-разработчиками, состоялся переезд в новый офис и смена названия. С тех пор и началась новая история системного интегратора. Когда в 2020 году мир накрыла пандемия COVID-2019, топ-менеджеры вывели на рынок новые продукты: терминал распознавания лиц и мультимедийные решения для видеоконференций, проведения удалённых собраний. Запустили востребованное временем производство рециркуляторов отечественного производства EсоAir.

Исторически были, но стали более совершенными логистические и партнёрские отношения с китайскими компаниями, а с 2022 г. они окрепли. Особенность работы с КНР состоит в необходимости больших объёмов продукции и оборотов финансовых средств, управления и контроля качества, то есть приходится прилагать усилия в области аналитики, процессов производства и развития, грамотного финансового менеджмента.

Тем временем в Поднебесной

По итогам 2023 года можно констатировать, что малоизвестные китайские бренды смартфонов потеснили в лидерстве LG, Samsung, Apple и другие компании. В объединённой розничной сети МегаФона и Yota рассказали, что лидером продаж среди девайсов стал Realme (20%), следом идут Honor (19,4%) и Xiaomi (19%). Четвёртое место занимает китайский бренд Tecno с показателем 17%. Далее следует Samsung (12%). Доля продаж Apple снизилась до 8%. А в 2022 году

первые места по продажам делили между собой бренды Samsung (24%) и Xiaomi (24%), на третьем месте был Realme (21%), на четвёртом Tecno (11%) и пятым шёл Apple (10%) [2].

Примеры в России

Итогом многопрофильной работы в России стал запуск в 2023 году собственной торговой марки EcoPower, занимающейся производством моноблоков, мини-ПК, полноразмерных компьютеров, мониторов, источников бесперебойного питания, то есть всех сегментов клиентоориентированных решений. К примеру, мониторы EcoPower – сегодня довольно известная марка во многих регионах России. Оборудование и РЭА, выпускаемые EcoPower, частично собраны в России. Чтобы официально признать результаты производства российской импортозамещённой продукции, надо не только построить «серийный конвейер» – завод со сборочной линией и запустить собственное производство из российских комплектующих, но и пройти проверки Министерства промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг) с получением сертификата о признании оборудования соответствующим импортозамещённому продукту. Следующий шаг – регистрация собственного российского ПО. Две записи в реестрах Минпромторга и в Минцифры позволяют любому отечественному предприятию стать де-юре производителем импортозамещённой продукции. Зависимость от китайских комплектующих, наоборот, высока. Материнские платы делаются из китайской компонентной базы, но такая материнская плата, собранная на территории России из частично китайских компонентов, считается платой российского производства. Есть реестр российской радиоэлектронной продукции, где перечислены компании-производители, чей продукт считается российским и может поставляться в государственные учреждения. Чтобы попасть в реестр, сборка техники на 100% должна производиться на территории России, компонентная база – по большей части российского производства, причём с каждым годом повышаются требования к процентной составляющей комплектующих внутри устройства. Об этом будем говорить и далее.

Портрет типового клиента – промышленник сегмента B, B+, A-. К при-



Рис. 1. Часть цеха по производству моноблоков завода в Эссентуках

меру, УЗГА, «Турбинный завод», концерн «Уральские локомотивы», торговые сети «Верный», «Монетка», в банковской сфере – «Промсвязьбанк» и многие другие. В целом удалось реализовать более 1500 проектов по всей России.

В успехе таких компаний несколько слагаемых. Во-первых, они быстро переориентировались на отечественных поставщиков и производителей, а также на параллельный импорт. Столкнулись с рядом сложностей, связанных со стрессовыми факторами работы на новом волатильном (неуправляемом, чётко непредсказуемом) рынке, нестабильностью прогнозов. Как вариант выхода из зоны стагнации было принято решение о развитии внешней экономической деятельности.

Тем не менее быстрый рост производства возможен только на заёмном капитале частных инвесторов, банковских займов, субсидировании производства. А пока ведущие компании не столько нацелены на удовлетворение розничного покупателя, сколько вкладывают инвестиции в развитие и узнаваемость отечественного бренда.

Но самая большая проблема – кадры и кадровый голод относительно компетентных сотрудников. Изменения в этой сфере делают чувствительным весь российский рынок производства РЭА и решений ИТ. Выход есть благодаря комплексному подходу с формированием внутреннего (на предприятии) кадрового резерва профессионалов. Помогают комплексные аттестации, личные беседы, направленные на

повышение уровня надпрофессиональных навыков, формирование карты индивидуального карьерного развития сотрудника, восстановление и совершенствование института наставничества на местах, помощь в адаптации, поощрения инициативным и саморазвивающимся специалистам, оплата курсов повышения квалификации. К таким реалистичным идеям подтолкнула сама жизнь, в частности практика привлечения сотрудников для удалённой работы, находящихся в разных регионах большой страны. В свою очередь, к этим решениям для работы формата хом-офис и без существенного изменения образа жизни сотрудников подтолкнула пандемия коронавируса. Чтобы система мотивации сотрудников работала устойчиво и слаженно, предприятие должно обеспечить настроенные бизнес-процессы, чтобы предложить работу таким специалистам, к примеру, через автоматизацию задач и проектов в CRM. Сегодня отделы разработчиков и технологов современного предприятия используют труд сотрудников от Калининграда до Владивостока, причём на взаимовыгодных началах, а электронные средства безопасной передачи и обмена данными способствуют развитию и профессиональной удалённой коммуникации.

Импортозамещение и перепрофилирование компаний

Перепрофилирование, в том числе частичное, – довольно типичный тренд среди российских компаний,



Рис. 2. Электронный браслет в СЭМПЛ

выпускающих РЭА. К примеру, были интегратором ИТ-решений, стали в современных реалиях производителем оборудования, потому что выгодно и рентабельно. Становиться производителем России теперь выгодно уже потому, что открывается огромный рынок с качественной конкуренцией, но не количественной. Спрос превышает предложение, а это почти идеальная для рынка ситуация и условия для развития. Спрос на продукцию будет только расти. Невозможно сразу закрыть потребность во всех продуктах, решениях и сферах, но сегодня уже много растущих компаний, являющихся производителями оборудования. Об этом свидетельствуют не только презентации «одной модели», но и реальные серийные производства, что подтверждают и регулярно проводимые выставки достижений по всей стране.

До 2014 года и несколько позже, когда были введены первые экономические санкции, импортозамещение, в том числе в ИТ-отрасли, в основном касалось оборонного сектора, некоторых государственных закупок и отдельных предприятий. Сегодня учреждения в государственном секторе и критической инфраструктуре работают на ПО и компьютерах отечественного производства. Лишь отдельные некритичные элементы могут быть заимствованы, к примеру, дисплеи. В производстве моноблоков и ПК из заимствованных компонентов также ещё встречаются отдельные элементы вплоть до CPU. Но сборные материнские платы, оперативная

память, SSD – полностью российской сборки. Тем не менее российские производители процессоров «Байкал» и «Эльбрус» пока не могут закрыть весь спрос на рынке, и в целом производительность самих CPU условно и относительно низка.

Другие новации и примеры

Создание новых электронных продуктов для пенитенциарной системы позволит улучшить электронные браслеты, чтобы чаще применять домашний арест вместо изоляции подозреваемого в СИЗО. Это сфера деятельности уголовно-исполнительной инспекции ФСИН России. В июле текущего года пристальное внимание специалистов и экспертов было направлено к системе электронного мониторинга подконтрольных лиц (СЭМПЛ). Превью система, разработанная более 12 лет назад, нуждается в обновлении до современного уровня. Внедрение новых разработок и элементов микроэлектронных устройств в системе позиционирования подконтрольного лица для более точного отслеживания местоположения связано с расширением зоны действия браслетов, увеличением автономности работы оборудования и устранением сбоев связи, которые приводят к потере сигнала с устройства слежения на длительное время. На рис. 2 показан внешний вид электронного браслета уголовно-исполнительной системы ФСИН.

По мнению заместителя директора ведомства Сергея Щербакова, тенденции развития ФСИН учитывают «необходимость гуманизации пени-

тенциарной системы, особенно в отношении лиц, совершивших преступления по неосторожности. Если изоляция от общества не требуется, а человек готов соблюдать все требования домашнего ареста или ограничения свободы, следует применять эти меры вместо заключения под стражу» [8]. Модернизация электронных браслетов позволит снизить нагрузку на систему исполнения наказаний и предотвратит вовлечение людей в криминальную среду. При этом ожидается увеличение нагрузки на сотрудников уголовно-исполнительных инспекций, поэтому предполагается, что усовершенствованная техника, в том числе в сочетании с ИИ, обеспечит в будущем существенную часть рутинной работы и автоматизированный контроль тысяч браслетов в обновлённой СЭМПЛ. По статистике к началу 2024 года под контролем СЭМПЛ в России находились 22,5 тыс. осуждённых на ограничение свободы и 32,2 тыс. лиц, которым суд избрал домашний арест или запрет определённых действий. За 2023 год с помощью системы было выявлено более 7 тыс. нарушений порядка и условий отбывания наказания и исполнения мер пресечения [8].

Ещё один из многих примеров лидеров российского рынка электроники – компания «Фортис», дочернее предприятие Омского завода транспортного машиностроения (Омсктрансмаш – КБТМ, РосТех). В июле 2024 года в индустриальном парке «ТехноОмск» прошла презентация открытия завода по производству оборудования для умного освещения. Новый завод «Фортис», входящий в холдинг одного из крупнейших производителей светодиодного оборудования, радиоэлектроники и программного обеспечения для умных городов, изготавливает инновационное светотехническое оборудование и автоматизированные системы наружного освещения, включая плоские энергоэффективные уличные фонари и светодиодные светильники. Для пусконаладочных работ за 3 года потрачено 100 млн рублей. Компания стала одним из первых резидентов масштабного проекта развития технопарков региона, и есть планы систематического увеличения объёмов выпуска продукции [4]. Особенно уместно отметить три креативных направления развития: совершенствование технической части с применением новей-



Рис. 3. Завод «Фортис». Кадры с презентации



Рис. 4. Инновационные дизайнерские решения для уличных систем освещения

шей элементной базы, применение новейших материалов (а для этого необходимо отслеживать новации в материаловедении) и оригинальные дизайнерские решения. К этому можно добавить систематическое изучение опыта коллег и конкурентов, в том числе зарубежных. На рис. 3 представлены образцы продукции российского производства «Фортис».

На рис. 4 представлены инновационные дизайнерские решения для уличных систем освещения.

В данном случае внутрь столба из лёгкого дюралевого сплава помещён мощный светодиод с коллиматором.

Коллиматор (выпуклая линза) нужен для концентрации пучка освещения. Это решение, с одной стороны, позволяет экономить элементы – светодиоды, вместо линейки или модуля с несколькими устанавливать электронный драйвер с одним LED повышенной мощности и, благодаря концентрированному пучку света, обеспечить достаточный уровень освещения (световой поток). С другой стороны, применение коллиматоров для светового потока хоть и не новая идея, но весьма востребованная в современной электронике. На её основе в КНР, США (и не только) уже созданы

инновационные (2024 года) технологии по увеличению мощности, отдаваемой в нагрузку, солнечных панелей. Естественный солнечный свет усиливается коллиматором (их может быть несколько в цепи), установленным перед рабочей поверхностью солнечной батареи (модуля) и преобразовывается посредством солнечных элементов в электрический ток, усиливается и оказывается достаточным для зарядки небольших (в зависимости от мощности солнечного модуля) АКБ постоянного тока. Новизна и креативность идеи в том, что она позволяет обходиться современным сотовым телефонам, смартфонам, планшетами, КПК (и другому условно маломощному оборудованию РЭА) без зарядки от осветительной сети 230 В (проводной и беспроводной с помощью DOC) или внешних аккумуляторов. То есть делает устройство связи (сотовый телефон) со встроенным соответствующим электронным модулем с солнечным элементом и коллиматором полностью автономным. Об этой технологии и практике мы расскажем в ближайших выпусках «Современной электроники». Согласно рис. 4, световой поток от источника, расположенного внутри столба, направлен чётко вверх и попадает на рефлектор-отражатель со специальным покрытием из современных материалов, а затем рассеивается. Такого инновационного и экономичного уличного освещения достаточно для эффективного освещения территории в радиусе 5-6 метров под опорой освещения. Подобные светильники российской разработки установлены в Тихвине Ленинградской области. Вот почему важны не только инновации, но также материаловедение и дизайн РЭА.

Есть новости в области коммерческой межспутниковой лазерной связи, связанной с созданием новой технологии, протестированной в реальных условиях космоса в мае 2024 года в рамках создания сервиса скоростного Интернета. Технология готова к масштабированию для построения целевой спутниковой группировки. На предварительных испытаниях удалось подтвердить целевые технические параметры терминалов лазерной связи, усовершенствовать обработку системы наведения и передачу информации между спутниками по оптическому каналу связи. Космические аппараты последовательно уста-



Рис. 5. Вид производственного процесса в «Бюро 1440»

новили связь друг с другом для передачи данных на расстояниях от 30 до 1005 км. Скорость передачи данных достигла 10 Гбит/с. Так российские производители успешно осваивают спутники для работы 5G-сетей. Первый для российской космической индустрии случай, когда аппараты используют стандарт 5G NTN для связи с абонентами. От начала работ до первых результатов и моделей прошло всего 14 месяцев. С разработкой спутникового оборудования серии «Рассвет-2» – они в два раза больше по массе и габаритам – удалось увеличить скорость и качество связи по сравнению со спутниками миссии «Рассвет-1», которая стартовала в конце июня 2023 года и признана успешной [7]. После приёмки государственной комиссией оборудование будет запущено в серию.

Работы ведёт «Бюро 1440» (ранее компания называлась «Мегафон 1440»). Технические достижения таковы: при прохождении первой миссии скорость составляла 48 Мбит/с, задержка – 42 мс. При таких показателях уже можно сделать видеозвонок в высоком качестве сразу на несколько человек или смотреть ТВ в разрешении 4K. На рис. 5 представлен вид производственного процесса в «Бюро 1440».

Проект получил одобрение в Министерстве цифрового развития РФ. Создание низкоорбитальной спутниковой группировки для обеспечения быстрого и дешёвого доступа в Интернет – одна из ключевых инициатив. К 2030 году планируется завершить первый этап создания российской большой группировки спутников для 5G сетей

на низких орбитах. Предполагается вывести на орбиту около 700 аппаратов [7]. Запустить быстрый спутниковый Интернет хотят в 2027 году. Кроме того, с 2028 года Wi-Fi на борту российских самолетов станет повсеместным. Таких примеров действительно много. Но что же завтра, и каким тернистым путём пойдут разработчики и производители отечественной современной электроники?

Перспективы иранского сценария или лучший путь

В ближайшее годы в почти безальтернативной ситуации на российском рынке РЭА и ИТ заинтересованные потребители будут активно пользоваться отечественной электроникой и софтом, а уровень конкурентоспособности решений повысится. Однако не стоит забывать о том, что бывшие и будущие партнёры также совершенствуют технологии в области производства РЭА. Речь о том, что надо признать: отставание российского рынка (производства) в области технологии всё ещё существенное, хотя и неравномерное. В каких-то сферах мы опережаем западные компании, но есть и провальные направления. Можно сколько угодно манипулировать цифрами, тем более что статистические данные весьма условны, однако представляется, что в среднем отставание по технологиям составляет примерно 13 лет. Тут могут быть различные мнения, и это нормально. Но авторское мнение подтверждается даже простыми практико-ориентированными наблюдениями, доступными, впрочем, почти каждому.

Кроме того, Россия – великая держава и огромная по географическим меркам страна; не только непросто управлять всеми территориями, но и критически важно быстро, качественно и своевременно решать проблемы. Проблемы в нашем Отечестве в этой области пока ещё связаны с относительно длительным периодом времени от разработки моделей или опытных образцов до серийного производства. Разумеется, эту сферу держат под контролем и пытаются улучшить. Вот почему автор и другие компетентные специалисты против оголтелой критики как российских, так и зарубежных партнёров: нужны взвешенные экономико-политические решения – за ними будущее, а не за изоляцией от мирового сообщества по иранскому или иному сценарию. С появлением российского оборудования и отечественной продукции параллельный импорт будет не нужен по ряду отраслей. Это и есть свойство иранского сценария.

По такому сценарию мы, можно сказать, отстранены от инновационных мировых технологий. Очевидно, что параллельный импорт будет сокращаться. Не только в ИТ, а везде: в автомобильной промышленности, на рынке запчастей и РЭА для быта. Полностью оптимистический прогноз возвращения иностранных производителей с занятием прежней доли российского рынка вряд ли возможен в обозримом будущем, кроме отдельных исключений.

Что касается конкурентоспособности российского оборудования и софта, не всем доступны инвестиции уровня международных компаний Intel или Asus, Acer, HP. Но в этой ситуации вовсе не надо «догонять и перегонять», надо занять свою востребованную нишу прежде всего внутри страны. Российский софт, к примеру ПО «Мой офис», Astra Linux, AlterOS, РОСА и другие, уже славится своим достойным уровнем, перспективными разработками и наличием прогрессивных решений, а в будущем будет ещё более совершенствоваться [5].

Перспективы запрета параллельного импорта

С 2014 года в России особенно стремительно развивается рынок импортозамещённой продукции. Инициативы по запрету параллельного импорта давно и не впервые рассматриваются. Были конкретные предложения произ-

водителей электроники, в частности консорциума АНО «Вычислительная техника», с официальным обращением в Минцифры запретить параллельный импорт смартфонов и ноутбуков в РФ. Консорциум объединяет ряд крупных российских производителей электроники (в том числе Аквариус, Yadro, Dero, RDW и многих других), поставляющих российское оборудование в госучреждения и на оборонные предприятия. О них ещё не широко известно, и мы восполняем этот информационный пробел. По состоянию на 2024 год примерно половина российских компаний, не задействованных в критической инфраструктуре, всё ещё использует ПО и оборудование фирмы HP, Lenovo, Acer, Asus и других. Но ситуация действительно меняется. Только хотелось бы ещё более ускорить этот процесс, ибо для этого есть основания. Российский софт и РЭА, а также специальное оборудование за прошедшие десять лет достигли достойных уровней развития, конкурируют с иностранными аналогами и менее подвержены рискам каких-либо ограничений. Отказоустойчивость РЭА российского производства тоже весьма хорошая.

Правительство ориентируется в пользу российских производителей. Если хотя бы один из поставщиков подаёт заявку на конкурс с оборудованием из единого реестра российской радиоэлектронной продукции, все остальные поставщики отклоняются. По таким правилам уже работают многие отечественные компании. Предполагается, что с 2025 года на российском оборудовании будут работать все бюджетные организации: школы, больницы, налоговая и другие службы, промышленные корпорации, которые наполовину или более принадлежат государству.

«За» и «против» серого импорта электроники

Есть предложения о том, чтобы исключить из перечня товаров, разрешённых для параллельного импорта в Россию, смартфоны, планшеты и ноутбуки любых иностранных брендов в пользу продвижения РЭА российских производителей для внутреннего розничного рынка массового сегмента потребления, а также с тем, чтобы предоставлять российским вендорам и торговым сетям льготные стимулирующие производство кредиты для закупки оборудования и комплектующих.

Причём дополнительным стимулом развития является ведение утилизационного сбора и акцизов на импортируемую технику. С другой стороны, есть обратные обоснованные суждения, ибо меры в поддержку производства для массового сегмента могут ударить по официальным связям с компаниями за рубежом, что может спровоцировать рост цен и серого импорта.

24 июля 2024 года Минпромторг РФ обнародовал проект постановления правительства, ужесточающий режим доступа производителей к рынку госзаказа. В частности, вводится механизм, позволяющий отслеживать страну происхождения комплектующих для электроники. Предполагается, что это решение поможет в предотвращении случаев, когда компания указывает источником товара Россию, но при изготовлении продукции применяет иностранные компоненты. Ассоциация предприятий в сфере радиоэлектроники, информационных технологий, цифровых инноваций и инжиниринга в конце июля 2024 года направила министру промышленности и торговли России Антону Алиханову соответствующий документ, где приводятся основания к решению: механизмы ценовой преференции и минимальной обязательной доли российских товаров «практически не работают». Помочь отечественным производителям «могут только запреты на иностранные закупки» [6]. Введение запрета может усилить технологический суверенитет России благодаря введению обязательной закупки российской продукции. При этом предлагается определить список иностранных изделий, приобретать которые госкорпорации и госкомпании не смогут. Такой перечень «должен учитывать, какие продукты и в каких объёмах реально производятся на рынке» [6]. Новые правила предусматривают расширение объёма сведений, которые производители предоставляют при оформлении заявки на включение в государственную информационную систему промышленности (ГИСП). Компаниям предстоит отчитываться о закупленных для производства продукции комплектующих (товарах, компонентах). Сбор дополнительных сведений будет осуществляться полностью в электронном виде, поэтому механизм, как считают специалисты, не усложнит работу производителей. К слову, с начала марта 2024 года белорусскую микро-

электронику начали приравнять к российской. Это способствует включению продукции в реестр Минпромторга для получения преференции на госзакупках.

Выводы и перспективы

Рынок производителей РЭА в России развивается. Одной из задач видится сокращение сроков ввода в эксплуатацию производственных мощностей – от разработки до запуска производств. Перспективы развития направления в России прежде всего в разработке и выводе на конкурентный рынок новых продуктов, улучшении клиентского сервиса и повышении экспертизы интеграторов, развитии отечественных брендов, в том числе ИТ-решений для бизнеса. К примеру, лазерная межспутниковая связь является ключевой российской технологией для целевой низкоорбитальной спутниковой группировки. Передача данных между космическими аппаратами обеспечит глобальное покрытие спутниковой связью, в том числе в труднодоступных районах. И всё же не будем забывать о том, что зарубежные производители РЭА также не стоят на месте, совершенствуют технологии и модернизируют производство.

Литература

1. В Ростове-на-Дону завершили строительство цеха по производству ноутбуков. URL: <https://tass.ru/ekonomika/21472889>.
2. Производители электроники хотят запретить параллельный импорт смартфонов и ноутбуков в РФ. URL: <https://www.dk.ru/news/237201295>.
3. В России готовится к запуску завод полного цикла по производству ноутбуков. URL: <https://www.dk.ru/news/237207099>.
4. Фортис. URL: <https://www.tadviser.ru/a/819507>.
5. Россию ждёт бум производства отечественного компьютерного оборудования. URL: <https://www.dk.ru/news/237200472>.
6. Импортозамещение вычислительной техники и микроэлектроники. URL: <https://www.tadviser.ru/a/294596>.
7. Рассвет (космические спутники). URL: <https://www.tadviser.ru/a/743830>.
8. Система электронного мониторинга подконтрольных лиц (СЭМПЛ). URL: <https://www.tadviser.ru/a/819595>. ©