

Рынок микроэлектроники: «точки роста» есть

Однако значительного сдвига в развитии технологий отечественной электроники ждать не стоит

В предыдущие два года на мировом рынке электроники наблюдалась стагнация. На 2017-й прогноз более оптимистичный: аналитики ожидают рост на уровне 6,5%. Учитывая текущую ситуацию в ряде ключевых секторов — потребительской, промышленной электронике, автоматизации, положительная динамика действительно не исключена. Между тем в отношении России всё не столь однозначно: дисбалансы в национальной экономике предопределены отсутствием драйверов роста. В 2015 году российский рынок микроэлектронных компонентов упал на 14,3%, а в 2016-м — ещё на 3,3%. Вероятно, дело в том, что наш рынок развивается в несколько другой парадигме. Готов ли он к трансляции мировых тенденций? Ответ на этот вопрос искали участники конференции, прошедшей в рамках выставки SEMIEXPO Russia.

Тренды и драйверы

Ситуация на мировых рынках складывается интересная: в то время как США и страны Азиатско-Тихоокеанского региона укрепляют позиции на рынке электроники, Япония и Европа свою долю потеряли. Так, за последние 10 лет европейский и японский рынки сократились на 18% и 30%, а американский и рынок АТР выросли на 46% и 79%, соответственно. В результате, хотя американские и европейские компании сейчас являются владельцами и разработчиками ключевых технологий в данной сфере, с точки зрения производства рынок сдвигается в сторону Азии. На этом аспекте акцентировал внимание директор по развитию бизнеса в России Frost & Sullivan



Волостнов Алексей

Алексей Волостнов, представивший подробный обзор основных трендов глобального рынка микроэлектроники.

По его мнению, ключевой тенденцией станет переход к миниатюризации, что будет способствовать не только развитию беспроводных технологий связи, но и удорожанию компонентной базы. Кроме того, в мире активно развиваются и внедряются «зелёные» технологии: экологически безопасные решения набирают всё большую популярность среди заинтересованных сторон. Одним из главных драйверов развития рынка полупроводников и микроэлектронной промышленности, вероятно, станет тренд, связанный с появлением новых требований к средствам хранения, обработки, интерпретации и анализа информации. Это обусловлено тем, что количество ежедневно потребляемой, генерируемой и перерабатываемой информации стремительно растёт: за последние три-четыре года в мире создано и переработано в разы больше информации, чем за всю предыдущую, известную нам, историю человечества.

Заметно увеличился интерес мирового сообщества к внедрению технологий индустриального Интернета вещей и автоматизации производства. Также эксперт полагает, что на рынке электроники будут доминировать «носимые» устройства (wearables) — эта инновационная технология, позволяющая, в том числе, совершенствовать системы связи, сегодня довольно успешна на рынке.

Пока мир стремительно переходит на умные технологии, российские компании осторожничают и не стремятся вкладывать средства в подобные технологии, поскольку не видят в этом смысла и не понимают, какие конкурентные преимущества и экономическую отдачу они получают в итоге. Соответственно, в нашей стране вложения в тот же промышленный Интернет вещей относительно невелики, хотя справедливости ради стоит отметить, что в последние несколько лет о необходимости его внедрения говорят на многих мероприятиях, появляются заинтересованные компании. Впрочем, по оценкам экспертов, станки у нас пока тоже не самые умные, да и промышленные роботы используются, скорее, точно и без особого энтузиазма.

Ещё один актуальный тренд касается развития автомобильной промышленности: появляются умные автомобили, которые становятся носителями всё большего числа взаимодействующих друг с другом компонентов. Вскоре автомобиль вполне может стать некой платформой, на базе которой производители будут устанавливать различные технологии, что откроет новые возможности не только для водителей, но и для производителей микроэлектронных устройств, и импортёров.

Будет ли этот тренд востребован в России? Спрос на технологии такого рода со стороны крупных производителей есть: они ищут технологических партнёров, пытаются сами разрабатывать какие-то ноу-хау, но степень локализации в России компаний — производителей легковых и так называемых коммерческих автомобилей относительно невысокая, компонентная база для них завозится в виде модулей из-за границы. Вместе с тем у подавляющего большинства автопроизводителей есть определённые ковенанты — обязательства по дальнейшей локализации тех или иных узлов автомобиля: не только двигателя, шасси, но и электронной начинки. Соответственно, рано или поздно встанет вопрос о том, чтобы часть этих компонентов разрабатывать, производить в России с учётом

требований нашего рынка, но пойдут ли производители на дальнейшую локализацию с серьёзными объёмами, зависит от того, как будет себя вести российский рынок. К тому же производители заинтересованы работать не только на внутреннем рынке, они хотят экспортировать в страны СНГ, Азии, Ближнего Востока, Латинской Америки.

Эксперты уверены: мировой рынок микроэлектроники вернётся к здоровому росту в ближайшие пять лет. Драйвером, по всей видимости, выступит Азиатско-Тихоокеанский регион, ведь более 60% от общей доли рынка микроэлектронных компонентов в настоящий момент принадлежит именно странам АТР. Государства Северной и Южной Америки заметно отстают, их доля составляет около 19%, а на Европу и Японию приходится всего по 10%

«В период 2010-2016 годов темпы роста мирового рынка микроэлектроники составляли в среднем 2,2% в год. При этом за обозначенный период объём рынка увеличился на \$41 млрд и в 2016 году достиг \$339 млрд. Кстати, в 2010-м этот же показатель был равен \$298 млрд, – комментирует Алексей Волостнов. – В 2017 году, по прогнозам, объём рынка увеличится до \$361 млрд, а уже в следующем – до \$369 млрд. В этой связи ожидаемые темпы роста 6,5% и 2,3%, соответственно. В горизонте ближайших пяти лет позиции лидеров сохраняют за собой Китай, Малайзия, Тайвань, Сингапур, Южная Корея и США. С точки зрения стимулирования спроса на продукцию производственных предприятий, основными драйверами развития мировой микроэлектронной промышленности станут: автомобильная и телекоммуникационная промышленность, робототехника, индустрия здравоохранения, потребительская электроника и Интернет вещей.

Главный заказчик – государство

Возвращаясь к ситуации на отечественном рынке, Алексей Волостнов отметил: учитывая тенденцию последних двух лет по сокращению объёма рынка (по сравнению с 2014-м в 2015-м он уменьшился на 14,3% – с \$2,8 до 2,4 млрд, а по итогам прошлого года снижение составило 3,3%, рынок сократился с \$2,4 до 2,3 млрд), происходившего на фоне общего спада в экономике страны, в 2017 году вряд ли стоит рассчитывать на положительную динами-

ку, скорее, нужно быть готовыми к стагнации. Кстати, доля России в структуре мирового рынка по-прежнему остаётся незначительной – всего 0,7%.

Сравнение двух рынков – глобального и российского – также обходится без неожиданностей: на мировом – ведущие позиции у сегментов промышленной электроники и потребительских товаров, на нашем же значительную часть занимает сектор ОПК. Действительно, зависимость отечественной микроэлектронной промышленности от реализации государственных программ, в первую очередь в аэрокосмической и оборонной отраслях, ни для кого не является секретом. Таким образом, 45% всех производимых сегодня в стране микроэлектронных компонентов – полупроводниковых составляющих, микросхем и чипов, потребляется предприятиями авиационной и оборонной промышленности. К слову, на компании, работающие в сфере энергетики, медицины и приборостроения, суммарно приходится 32%; а на малые и средние предприятия, специализирующиеся на производстве потребительской электроники – только 11%.

Сохраняющаяся тенденция на доминирование в данном секторе в качестве заказчика государства наводит на мысль, что оно стремится консолидировать имеющиеся активы в секторе микроэлектроники в России, хотя в большинстве развитых стран спрос на продукцию заводов формируется в частном секторе.

«Для сравнения, на сегмент телекоммуникаций там приходится в среднем 31,5% всех заказов, на сферу производства персональных компьютеров – 29,5%, на автомобилестроение – 11,6%. В структуре потребления микроэлектроники в мире государственные заказы составляют около 13,9%», – уточнил Алексей Волостнов.

По его словам, какого-то значительного сдвига в развитии технологий и изменения структуры спроса на российском рынке электроники в ближайшем будущем ждать не стоит. Тем не менее, в оборонной и аэрокосмической отраслях рост спроса будет обеспечиваться за счёт разработки новых видов вооружения и в целом увеличения военных расходов, строительства авиалайнеров и космических летательных аппаратов. В автомобильной промышленности – за счёт реализации программ по локализации производства составляющих и запчастей, раз-



Французова Виктория

вития и внедрения системы «ЭРА-ГЛОНАСС». Также можно ожидать увеличения спроса в сегменте государственных услуг, например, на чипы для пластиковых карт платёжной системы «Мир» и электронных полисов медицинского страхования. В перспективе отечественные электронные компоненты могут быть востребованы в здравоохранении, а именно в медицинских приборах, а также в ряде других отраслей, включая телекоммуникации и нуждающуюся в модернизации энергетику.

На грани прорыва?

О текущих мерах государственной поддержки, предлагаемых Министерством промышленности и торговли РФ в части развития радиоэлектроники, рассказала руководитель департамента экономического развития РЭП АО «ЦНИИ «Электроника» Виктория Французова.

Она напомнила, что Президентом России поставлена задача перед предприятиями оборонно-промышленного комплекса по переходу на гражданские рынки и созданию высокотехнологичной продукции. В этой связи предприятиям ОПК необходимо, в первую очередь, интегрироваться в мировые тренды, существующие на глобальном рынке; во-вторых, научиться привлекать умные инвестиции, а в-третьих, уделить должное внимание кадровой политике – на предприятиях ОПК, считает докладчик, серьёзные проблемы в данной области.

Выходит, сейчас самое время воспользоваться имеющимися механизмами государственной поддержки, более того – госпожа Французова призвала участников рынка не оставаться в стороне, выходить с инициативой относительно их усовершенствования.



«По имеющимся оценкам, на конец 2016 года объём мирового рынка радиоэлектроники составил около \$2,8 трлн. При этом наибольшая доля, порядка \$2 трлн, приходится на конечные изделия, – поясняет докладчик. – Вообще, на мировом рынке радиоэлектронной продукции отмечается тенденция существенного роста сегмента гражданской электроники, а именно – комплектующих и конечной радиоэлектронной продукции профессионального применения. Кстати, рынок военной продукции, имею в виду специальную аппаратуру, не представляется ключевым драйвером роста отрасли в связи с его относительно малой ёмкостью и ограниченными темпами роста».

Виктория отметила: при разработке государственной программы Российской Федерации «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы» проводился анализ рынка радиоэлектроники в разных странах мира, в результате выделены три ключевые модели развития радиоэлектронных производств: сборочное производство; разработка и проектирование; полный цикл создания продукции (IDM). Между тем, модель развития российской радиоэлектронной промышленности на данный момент окончательно не определена, однако перспективными считаются два пути развития: в связи с тем, что мы обладаем достаточно высоким научно-технологическим потенциалом, можно обратить внимание на модель разработки и проектирования продукции, а также на модель полного цикла.

Докладчик убеждён: в качестве двигателя прогресса ближайших десятилетий стоит рассматривать «информацию» – стремительно растущие информационные потоки побуждают

к внедрению опережающих технологий. Такие тренды, как эффективное управление информационными потоками; появление технологий разработки и производства высокопроизводительных систем; автоматизация промышленности и жизнеобеспечения и соответствующие им технологии (например, сети поколения 5G, BigData, социальная и промышленная робототехника, «умный город») способствуют появлению новых ниш и возможностей для развития отрасли в целом и отдельных инновационных проектов в частности.

Виктория Французова уточнила: при анализе рынка выделено четыре ключевых направления, которые на текущий момент считаются перспективными во всём мире, включая Россию. В качестве приоритетных «точек роста» для государственной фокусированной поддержки развития радиоэлектроники определены сегменты, обладающие максимальным рыночным потенциалом и научно-техническим заделом.

Речь идёт о системах интеллектуального управления и робототехнике, телекоммуникациях, вычислительной технике, специальном технологическом оборудовании для микроэлектроники, в том числе системах интеллектуального управления, и непосредственно самой микроэлектронике.

«В рамках новой государственной программы предусматривается три ключевых направления финансовой поддержки. В основу госпрограммы легли результаты работы предприятий в рамках федеральной целевой программы «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008–2015 годы», – комментирует спикер. – При этом общий объём финансирования новой программы до 2025 года составит 267,1 млрд рублей, половина – государственные инвестиции. На НИОКР будут направлены субсидии в размере 96,4 млрд рублей, на создание производственной базы – 4,2 млрд рублей, на производство микроэлектронной продукции – 2,1 млрд рублей.

При реализации федеральной целевой программы акцент делался на создание технологий электронно-компонентной базы, финансирование разработок было прямым – государство выступало непосредственным заказчиком проектов и впоследствии именно ему принадлежали права на разработки. Сейчас приоритетом государственной программы является создание готовой конечной продукции, финансирование осуществляется в формате субсидирования, и вся собственность на результаты интеллектуальной деятельности принадлежит предприятиям.

Чтобы проконтролировать эффективность реализации отдельных про-



ектов и госпрограммы в целом, Минпромторг определил целевые показатели и индикаторы. Так, к 2025 году выручка в сегменте должна составить 304,4 млрд рублей против 27,1 млрд рублей в 2016-м; доля отечественного оборудования на внутреннем рынке должна вырасти с 5,5 до 30%; объём экспорта отечественного оборудования планируют увеличить более чем в 10 (!) раз до \$56,6 млн – в 2016-м этот показатель составлял \$5,6 млн.

«В госпрограмму заложен проектный подход, а это значит, что предприятия могут выходить на соответствующий конкурс с проектом, находящимся на любом этапе реализации. При этом приветствуется широкая кооперация, поскольку не все предприятия могут похвастаться полным циклом создания продукта – от разработки до производства. Головной исполнитель проекта вправе привлечь другие предприятия для выполнения в рамках проекта определённых функций. В 2016 году для участия в программе поступило 102 проекта от 56 организаций, они сейчас реализуются. По нашим наблюдениям, частные организации проявляют большую активность, нежели государственные: от них поступило свыше 80% проектов», – сообщила Виктория Французова.

Она также обратила внимание коллег на то, что в отрасли функционирует и разрабатывается широкий спектр инструментов поддержки, которыми предприятия могут пользоваться уже сегодня – все они работающие, их можно использовать для реализации проектов и вывода продукции на российский и международный рынки. Действительно, помимо финансовых и регуляторных мер правительство пытается решить задачу продвижения отечественной продукции, в рамках которой реализуется отраслевой план импортозамещения.

Докладчик считает, что в настоящее время радиоэлектронная промышленность России не просто вышла на качественно новый уровень развития, она находится на грани стратегического прорыва.

«За годы реализации госпрограмм сформирован серьёзный задел в области науки и технологий, и с точки зрения производственных мощностей. Тем не менее, российский рынок весьма ограничен в развитии гражданских сегментов. Сегодня отечественная продукция неконкурентоспособна на открытом рынке, прежде всего,

по ценовым характеристикам из-за отсутствия масштабируемого спроса. В таких условиях успеха можно достичь либо в узкоспециализированных нишах, либо используя государственные инструменты поддержки. В настоящий момент государственные инструменты работают на развитие тех сегментов, вложения в которые дадут максимальный экономический эффект, и развитие которых будет способствовать обеспечению стратегической безопасности страны», – заявила госпожа Французова.

Прогноз развития российского рынка радиоэлектроники в целом довольно позитивный: аналитики полагают, что к 2030 году выручка составит 4020 млрд рублей (в 2016-м этот показатель едва превысил 1 млрд рублей); экспорт вырастет до отметки \$10 200 млн (по итогам 2016-го цифры скромнее – всего \$3 475 млн); степень износа оборудования снизится до 34,3% (сегодня она составляет 45,3%), а средняя загрузка производства увеличится до 77,1% против нынешних 54,3%.

Воплотится ли задуманное в реальность – покажет время, но некоторые представители отрасли настроены весьма оптимистично – как, например, представитель инвестиционного департамента агентства Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта Георгий Фотин, упомянувший в своём выступлении о возможностях развития микроэлектронной промышленности Дальнего Востока.

По мнению спикера, предпосылок для развития микроэлектронной промышленности в России вполне достаточно: это и приказ Минпромторга по импортозамещению в радиоэлектронной промышленности, являющийся частью программы импортозамещения, реализуемой Правительством РФ; и рост спроса на продукцию микроэлектроники; и существенное удорожание продукции микроэлектронной промышленности, к чему привела девальвация рубля в 2014-2015 годах.

«У Дальнего Востока существуют дополнительные причины стать ведущим центром микроэлектронной промышленности, поскольку здесь реализуются значимые проекты федерального уровня, которые, мы убеждены, окажут мультипликативный эффект на различные отрасли российской экономики, в том числе, микроэлектронику, – говорит докладчик. – Например, в



Фотин Георгий

Комсомольске-на-Амуре, являющемся ведущим центром машиностроения на Дальнем Востоке, в том числе, авиационной промышленности, на базе существующих предприятий планируется создание индустриального кластера. Развиваются и отдельные высокотехнологичные мегапроекты, к которым можно отнести создание космодрома «Восточный» и строительство судовой верфи «Звезда» – появление авиакосмического кластера на базе космодрома откроет новые возможности для производителей микроэлектроники».

Государственная поддержка инвесторов на Дальнем Востоке разнообразна: заинтересованным сторонам готовы предложить льготный налоговый режим, упрощённое регулирование и процедуры, низкую стоимость и высокую доходность инвестиций, а также предоставить инфраструктуру, рабочую силу и финансирование. Основной же механизм поддержки инвестора – создание так называемых территорий опережающего развития – на Дальнем Востоке уже 17 таких зон. Вызывает интерес и механизм «Свободный порт Владивостока» – имеются в виду образования в прибрежной зоне с упрощённой системой регулирования.

«Во многом благодаря механизмам государственной поддержки, на Дальнем Востоке созданы благоприятные условия для осуществления инвестиций, в том числе в отрасли микроэлектроники. Мы сравнили налоговые, административные условия, стоимость коммунальных услуг с крупнейшими странами Азиатско-Тихоокеанского региона и США и пришли к выводу,



Суворов Андрей

что в России складываются комфортные условия для ведения бизнеса, – говорит Георгий Фотин. – Разумеется, нам предстоит серьёзная работа, ведь к 2020 году доля импорта комплектующих в таких отраслях, как ИТ, авиастроение и кораблестроение должна снизиться в 1,5–2 раза, а это значит, необходимо уже сейчас воспользоваться возможностями, предлагаемыми государством».

КИБЕРГРАМОТНОСТЬ НА НУЛЕВОМ УРОВНЕ

В век стремительного развития информационных технологий большое внимание уделяется такой сфере, как кибербезопасность. По словам директора по развитию направления безопасности критической инфраструктуры «Лаборатории Касперского» Андрея Суворова, сегодня в сфере промышленной кибербезопасности актуальны три тренда: участившиеся случаи вымогательства, компрометация цепочки поставок, что может привести к уходу ключевых клиентов, и получение злоумышленниками удалённого доступа к системам. Для представителей микроэлектроники, уверен спикер, третий аспект наиболее важен – в результате подобного инцидента хакеры могут похитить интеллектуальную собственность и вмешаться в технический процесс.

Кстати, ещё четыре года назад, по результатам опроса руководителей компаний, проведённого страховым гигантом в области рисков – компанией Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS), киберугрозы занимали лишь 13-е место – очевидно, эту угрозу не рассматривали всерьёз. Однако по итогам самого свежего опроса, киберин-

циденты заняли 3-е место среди угроз для бизнеса по всему миру.

«Весной прошлого года совместно с компанией B2B International мы опросили более четырёх тысяч IT-специалистов из 25 стран мира, включая Россию, и выяснили, что средний ущерб предприятий малого и среднего бизнеса от кибератак составил \$86 000, для крупных корпораций этот показатель в десять раз выше, – заявил представитель «Лаборатории Касперского». – По нашим оценкам, самое большое зло в области кибератак – целевые атаки, это когда злоумышленники последовательно и, что немаловажно, заблаговременно собирают информацию о технологическом процессе конкретной компании, а затем осуществляют атаку. Проблема в том, что такая атака может оставаться невидимой для участников производственного процесса. Например, в 2010 году произошло виртуальное нападение на предприятие по обогащению урана в Иране. Случившееся обнаружили далеко не сразу: некоторое время сотрудники работали с подменённой информацией, видя на экранах SCADA, что технологические процессы идут правильно. В реальности же с мая по ноябрь злоумышленники вывели из строя 20% центрифуг. Вызывает опасение то, что коллекция киберинцидентов пополняется ежедневно, и компании должны быть к ним готовы».

Спикер посетовал на то, что хотя на российских промышленных предприятиях заняты квалифицированные инженерные кадры, зачастую они не ознакомлены даже с простейшими сценариями кибератак на такого рода объекты, словом, киберграмотность на нулевом уровне.

«Сложилось мнение, что автоматизированная система управления технологическим процессом работает в замкнутом контуре, и всё, что там происходит, – сугубо внутренняя история. Кроме того, многие, оказывается, уверены, что системы промышленной автоматизации и всё, что связано с производственными процессами, отличается образцовой безопасностью. На деле же ситуация противоположная, – комментирует эксперт. – В настоящее время обеспечение промышленной безопасности – одна из приоритетных целей каждой компании, но это не означает, что за этот аспект должен отвечать только IT-директор. В данном случае речь идёт о новом типе бизнес-рисков

и, соответственно, бизнес-устойчивости компании. С августа 2016 года нами идентифицировано более 80 уязвимостей «нулевого дня» – ранее неизвестных уязвимостей, эксплуатируемых киберпреступниками в сетевых атаках. Даже одна уязвимость «нулевого дня» для контроллера может стать фатальной для промышленной компании».

Докладчик предложил четыре пути решения проблемы кибератак: их можно избежать, принять, передать или снизить. Учитывая, что ландшафт угроз меняется быстро, избежать их могут единицы. Под принятием риска имеется в виду готовность заплатить за его реализацию – Андрей Суворов посоветовал руководителям компаний рассчитать стоимость одного часа простоя производства и вероятность возникновения киберинцидента. С тем, чтобы «передать», ситуация, признал он, не совсем однозначная, поскольку страховой рынок не готов покрывать расходы, связанные с потерей имущества или с простоями, вызванными кибератакой. В таком случае не будет лишним заранее проверить страховое покрытие. Снизить же риск проще, чем кажется: этому будет способствовать обучение персонала и общий анализ защищённости компании, который позволит определить, на какой фазе с точки зрения промышленной кибербезопасности она находится, и понять – стоит ли кричать «караул» или самое время предпринять защитные меры.

ЗАИНТЕРЕСОВАНЫ В СОТРУДНИЧЕСТВЕ

Международным опытом в микроэлектронике поделился глава торгово-экономического представительства в посольстве Государства Израиль в Российской Федерации Марк Канер.

Спикер выделил четыре основных сегмента израильской индустрии микроэлектроники: это международные компании, работающие в данной сфере и занимающиеся, в том числе, разработкой чипов на территории Израиля; израильские компании-разработчики; компании-производители и израильские стартапы. Докладчик подробно представил каждую из этих категорий. Особое внимание, безусловно, собственным израильским стартапам, вызвавшим интерес мирового сообщества и крупнейших компаний – известных игроков рынка. Например, компании Altair – разработчика высокопроизводительных одномодовых наборов

микросхем 4G LTE Chipsets в январе 2016 года за \$212 млн купила компания Sony, а компанию Mobileye – разработчика средств компьютерного видения для самоуправляемых автомобилей (чипов для автопилота) в марте 2017-го за \$15,3 млрд купила международная корпорация Intel.

Что примечательно, данные примеры не единичны, интерес к инновациям в сфере микроэлектроники на территории Израиля высокий, некоторые компании с мировым именем, как, например, Apple, создают здесь собственные центры развития.

По словам господина Канера, израильская сторона очень заинтересована в сотрудничестве с Россией – не помешало бы обсудить возможные точки соприкосновения: «Мы уверены, что Государство Израиль может выступить источником возможностей для электронной промышленности России».

Призвал к сотрудничеству и руководитель группы в Исследовательском институте наноэлектроники при Национальном институте наук и технологий (AIST) доктор Широ Хара, который рассказал российским коллегам об

инновационной технологии Minimal Fab, предполагающей использование полудюймовых подложек для уменьшения инвестиций в полупроводниковое производство в тысячу раз.

«Это революционная разработка в области производства микроэлектронных устройств, позволяющая организовывать мелкие и среднесерийные полупроводниковые производства фактически с нуля, осуществлять разработку и прототипирование изделий для традиционных полупроводниковых фабрик, существенно уменьшая стоимость и длительность этих процессов. На мой взгляд, пришло подходящее время для внедрения такой новации – наблюдается тренд появления небольших, но достаточно умных, клиентоориентированных предприятий, в том числе, фабрик. Я уверен: за ними – будущее», – сказал господин Широ Хара.

В ходе конференции говорили не только о значимости международного сотрудничества, неоднократно звучала мысль о том, что государству и бизнесу стоило бы объединить усилия для развития микроэлектроники: только продуктивная совместная работа даст



Широ Хара

весомые результаты и поможет достигнуть обозначенных – весьма амбициозных целей.



Материал подготовила Елена Восканян.



Фотографии с конференции и выставки SEMIEXPO Russia 2017 смотрите на сайте www.soel.ru в разделе «Фотоотчёты».

Honeywell

TDK

SICK

VISHAY

3M

BOURNS
Reliable Electronic Solutions

TE
COMMUNICATIONS

Panasonic

JAMICON

MASTECH

MITSUBISHI
ELECTRIC

UNI-T

muRata
INNOVATOR IN ELECTRONICS

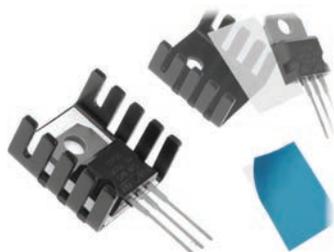
Реклама

Теплопроводные материалы

3M

8810 - двусторонняя клеевая подложка

- Теплопроводность: 0,6 Вт/м-К
- Диэлектрическая прочность 26 кВ/мм
- Материал: вспененный акриловый полимер толщиной 250 мкм
- Отличная смачиваемость поверхности акриловым клеем
- Мягкий материал, отличное заполнение неровностей рельефа
- Не высыхает и не теряет свойств после пикового нагрева (до 150°C)
- Не требует крепежа и не имеет цикла отверждения



Размеры:

100x125

100x180

200x125

200x180

www.platan.ru
ПЛАТАН

Офисы в Москве: м. Молодежная, ул. Ивана Франко, 40, стр. 2, (495) 97 000 99, info@platan.ru;
м. Электровзводская, ул. Б. Семеновская, 40, стр. 26, БЦ Arat, (495) 744 70 70, platan@platan.ru
Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44, (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru