

# МИРОВОЙ РЫНОК ЭЛЕКТРОНИКИ НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ

**Сегодня изготовители электронных приборов большей частью преодолели кризис. При этом в отрасли активизировались процессы консолидации. По оценкам экспертов, в результате банкротств и процессов слияний/поглощений число игроков на рынке электроники сократилось на 5–9%. Изменяется и промышленная политика компаний различного типа, ведется поиск новых возможностей развития и новых партнеров. Ситуация достаточно сложная. Укрепление связей изготовителей конечных электронных систем с «питающими» их фирмами на уровне проектирования приборов и блоков интеллектуальной собственности говорит об определенном усилении тенденции к вертикальной интеграции.**

Период с осени 2008 года и фактически до конца 2009-го стал для мировой электронной промышленности, в том числе и полупроводниковой, временем уменьшения продаж и прибылей, сокращения производственных мощностей и численности занятых. При этом достаточно хорошо прослеживалась взаимосвязь обеспечивающей подотрасли и отрасли в целом. Изменения в структуре и подходах к организации хозяйственной деятельности в одной неизбежно находили свое отражение в другой и наоборот. Правда, по продажам наблюдался некоторый лаг. В 2008 году падение продаж полупроводниковых приборов составило 5,4%, а электронная промышленность, используя имевшиеся товарно-материальные запасы, увеличила реализацию товаров на 2–3%. Со второго полугодия 2009 года благодаря списанию старых товарно-материальных запасов, созданию новых и оживлению спроса полупроводниковой промышленности удалось ограничить спад 9% (вместо ожидавшегося спада в ~30%), в то время как продажи электроники сократились на 11%. Это был третий в истории рынка конечных электронных систем спад продаж (с 1,24 трлн. долл. в 2008 году до 1,11 трлн. долл. в 2009-м). Предшествующий спад продаж на 14% наблюдался в 2001 году и на 4% в 2002-м. В 2010 году ожидается рост продаж электронных систем на 7% (до 1,19 трлн. долл.), а в 2011-м – на 9% (до 1,29 трлн. долл.). Со-

М.Макушин

гласно прогнозам, рынок полупроводниковых приборов в 2010 году увеличится почти на 30%.

Единственным сектором рынка электроники, где в 2009 году наблюдался рост продаж, стали системы, изготавливаемые по заказу правительственных ведомств, и системы военного назначения (9%). Рынок автомобильной электроники сократился на 17%, бытовой электроники – на 13%, компьютерной техники – на 12%, офисной техники – на 11% и промышленной электроники (включая медицинскую) – на 9%. В 2010 году ожидается рост продаж систем связи и автомобильной электроники на 9% [1].

Собственно структуру рынка радиоэлектроники можно представить в виде перевернутой пирамиды, в основании (в данном случае вершине) которой традиционно лежат материалы для изготовления полупроводниковых приборов (рис.1). Еще несколько лет назад объем их продаж был ощутимо меньше объема продаж оборудования для производства полупроводниковых приборов. Однако усиливающаяся тенденция к применению новых материалов и сокращение продаж оборудования привели к тому, что к 2008 году размеры двух этих рынков практически сравнялись – 44 млрд. долл. по оборудованию и 42,7 млрд. долл. по материалам. В 2009 году продажи оборудования упали практически на 60%, а материалов – на 26%. В результате впервые рынок материалов по объему продаж превзошел рынок технологического оборудования. По прогнозам, в 2010 году при росте продаж капитального оборудования на 122% [2] традиционные соотношения пирамиды восстановятся.

При рассмотрении структуры рынка радиоэлектроники необходимо отметить, что наибольшую долю (без учета компонентов) на нем по-прежнему занимают системы обработки данных (включая ПК), за ними следуют средства радиосвязи и телекоммуникационное оборудование (рис.2). Что касается сектора электронных компонентов, то 21,5% его (т. е. ~2/3) приходится на долю полупроводниковых приборов и 9,9% – на прочие электронные компоненты.

Наиболее динамично развивается сектор персональных компьютеров. В 2009 году было выпущено 298,9 млн. персо-



**Рис.1. «Пирамида» наращивания стоимости при изготовлении электроники (по состоянию на 2009 год)**

нальных компьютеров, из них 162 млн. мобильных (на 15,4% больше, чем в 2008-м) и 137 млн. настольных ПК (-9%). В секторе мобильных ПК быстрее всего растут продажи нетбуков, однако, по мере уменьшения массы и стоимости ноутбуков, а также увеличения длительности их работы без подзарядки батарей, преимущество нетбуков будет исчезать, и к 2013 году они скорее всего начнут «покидать сцену». Этому будет способствовать и рост продаж таких устройств, как iPhone и iPod, сочетающих в себе функциональность планшетного ПК и мобильного телефона третьего – четвертого поколений.

В секторе радиосвязи (включая мобильные телефоны) и радаров в 2009 году было продано 1,214 млрд. мобильных телефонов (-0,67% по сравнению с 2008 годом). В структуре сбыта в этом секторе увеличивается доля смартфонов и приборов сотовой связи третьего поколения. Растет функциональность средств мобильной связи. Как правило, они уже рассчитаны на работу в нескольких диапазонах частот, оснащены цифровыми фото-/видеокамерами, блоками GPS, растет их мощность обработки и скорость передачи данных. Кроме того, увеличивается доля телефонов с мобильным ТВ. Развитие сотовой связи связано с переходом на технику четвертого поколения. Наблюдается тенденция увязывания различных протоколов связи в рамках действующих сетей, и здесь большие возможности предоставляет протокол LTE.

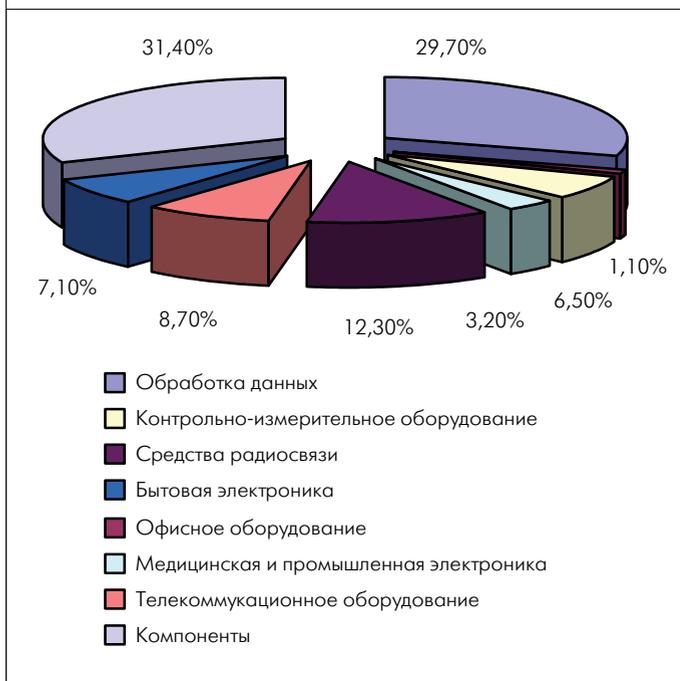
Основные направления совершенствования радиолокационной техники – увеличение дальности действия и качества опознавания цели, а также расширение диапазона рабочих частот. Все большей проблемой становится развитие индустрии метаматериалов, покрытия из которых обеспечивают либо поглощение сигнала радара, либо позволяют сигналу обтекать покрытую ими цель без отражения.

Работы в области телекоммуникационного оборудования связаны с улучшением эксплуатационных характеристик, в том числе пропускной способности и снижением потребляемой мощности.

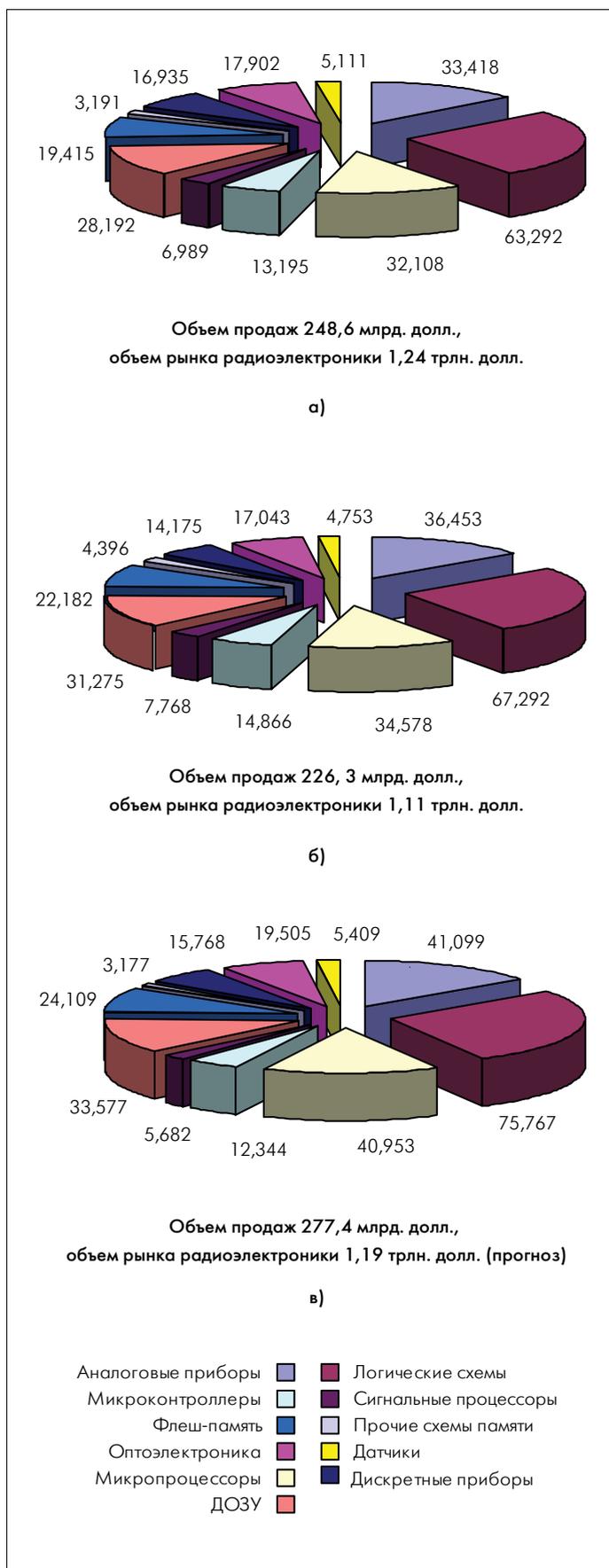
В секторе бытовой электроники постоянно появляются новые типы портативных приборов, отвечающих специфическим требованиям потребителей. Зачастую они сочетают в себе функции нескольких традиционных устройств. В 2009 году в мире было продано 210 млн. цветных телевизоров и 191 млн. цифровых телевизионных приставок.

### НЕКОТОРЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПРАКТИКЕ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Наибольший объем продаж на рынке полупроводниковых приборов по-прежнему приходится на долю логических схем, аналоговых схем и микропроцессоров (рис.3). В структуре потребления полупроводниковых приборов продолжают лидировать вычислительная техника, средства связи и бытовая электроника (рис.4). Помимо близкого к завершению процесса перехода от модели вертикальной интеграции, когда компания занята разработкой, проектированием, производством и маркетингом микросхем (IDM), к горизонтальной интеграции типа fabless-foundry («чистый» разработчик – контрактный изготовитель), возникло еще несколько интересных тенденций. К ним можно отнести усиление непосредственного сотрудничества чистых разработчиков и контрактных изготовителей с поставщиками инструментальных средств проектирования (САПР), активизацию работ по повышению степени интеграции микросхем и попытки некоторых крупных полупроводниковых фирм «подтянуться» до уровня электронных корпораций. При этом следует подчеркнуть, что поставщики САПР начинают не просто предоставлять заказчикам свою продукцию, а расширять сферу услуг, вплоть до участия



**Рис.2. Структура мирового рынка радиоэлектроники по состоянию на 2009 год (объем продаж 1,11 трлн. долл.)**



**Рис.3. Структура мирового рынка полупроводниковых приборов в 2008 (а), 2009 (б) и 2010 годы (в)**

в разработке технологии, IP-блоков, приборов и конечных систем.

Активизация прямого сотрудничества компаний-производителей электронных систем с поставщиками инструментальных средств САПР (решения на уровне микросхем принимаются без взаимодействия с fabless-компаниями), т.е. «прорастание сверху вниз» – одна из интереснейших современных тенденций. Так, корпорации Cadence Design System и поставщик систем военного и аэрокосмического назначения корпорация Nortrop Grumman совместно разработали систему поддержки проектирования следующего поколения специализированных микросхем типа ASIC, предназначенных для военного и космического оборудования. С помощью этой системы созданы конструкции радиационно стойких систем на кристалле, выполненные на основе стандартных элементов и IP-библиотеки, ориентированной на военные и космические устройства. Утверждается, что уже спроектированы 90-нм радиационно стойкие ASIC с более высокими уровнями интеграции и быстродействия и меньшей потребляемой мощностью, чем у современных микросхем этого типа. Новая библиотека позволяет проектировать большие радиационно стойкие ASIC с низкой потребляемой мощностью, изготавливаемые с помощью высокопроизводительных полупроводниковых процессов. Библиотека содержит массив 1-В стандартных логических элементов, параллельно-последовательных и последовательно-параллельных преобразователей (SERDES), компилятор СОЗУ с 1,8-В и 2,5-В входными-выходными буферами. С использованием этой библиотеки на кремниевом заводе корпорации Freescale Semiconductor по технологии кремний на изоляторе были изготовлены различные тестовые кристаллы, в том числе ASIC с 5 млн. вентиляей [3]. Такое сотрудничество позволяет распределять затраты на разработку стандартных конструкций между компаниями-партнерами, благодаря чему многие изготовители микросхем могут увеличивать расходы на создание микросхем с улучшенными параметрами. Кроме того, САПР помогает полупроводниковым компаниям сокращать затраты на разработку инструментария проектирования.

Сегодня среди трех ведущих поставщиков САПР первое место занимает корпорация Synopsys, которая намерена помимо традиционной продукции предложить заказчикам новые возможности. В августе 2010 года корпорация Synopsys (США) и кремниевый завод GlobalFoundries, занимающий третье место в рейтинге кремниевых заводов\*, объявили об объединении усилий с целью выпуска второго поколения IP-блоков интерфейса физического уровня семейства DesignWare. Партнеры планируют изготовить по 28-нм технологии GlobalFoundries блоки подключения сверхбыстродействующего USB (SuperSpeed USB 3.0), USB 2.0, HDMI 1.4 Tx и Rx,

\* Макушин М. Мировой рынок микроэлектроники после кризиса: новые реалии и старые проблемы. — ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2010 №2, с.104–118.



**Рис. 4. Структура потребления полупроводниковых приборов на мировом рынке по типам конечных электронных систем в 2010 году**

DDR3/2, PCIe 2.0 и 1.1, SATA 1,5/3 Гбит/с и 6 Гбит/с, XAU1 корпорации Synopsys. Технология GlobalFoundries предусматривает применение диэлектрика с высокой диэлектрической постоянной (high k) и металлического затвора (технология High-k Metal Gate, HKMG), который формируется до высокотемпературного отжига (gate-first). Ранее эти компании уже успешно выпустили IP-блок физического уровня DesignWare, ориентированный на технологические процессы с проектными нормами 180–32 нм.

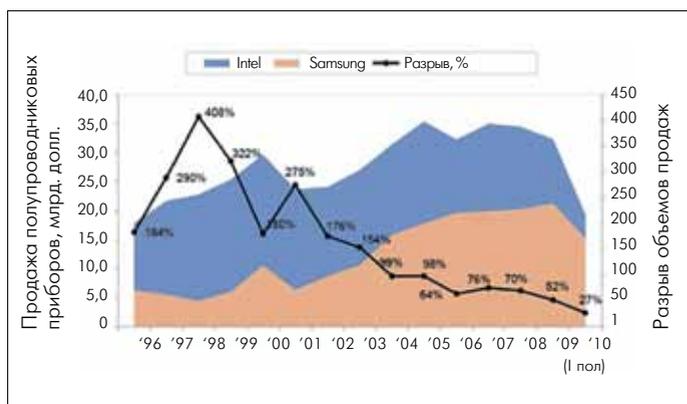
Решения DesignWare PHY IP предназначены для широкого диапазона высокопроизводительных мобильных устройств с ультранизким энергопотреблением, а также для бытовой электроники, где основными требованиями, помимо низкого энергопотребления, являются малые габариты и малый ток утечки. Первые решения второго поколения семейства DesignWare планируется выпустить в первом квартале 2011 года, дополнительные изделия – в течение года [4].

Постоянно ходят слухи о возможном слиянии корпорации Synopsys и компании ARM (IP-поставщика). Для таких компаний, как ARM, вероятность оказаться под контролем небольшой группы заказчиков или даже одного из них, может означать крах их модели IP-бизнеса. Доходы ARM формируются и за счет роялти, выплачиваемого компаниями заказчиками ее изделий, которые находят применение в разнообразной бытовой электронике, нетбуках, ноутбуках и смартфонах. Объем роялти определяет текущую рыночную стоимость активов компании ARM. Поэтому для того чтобы сохранить ведущее положение в своей области, ARM необходимо, помимо ядер процессоров, поставлять стандартные продукты. Вот почему компания предприняла такие меры, как разработка или приобретение полупроводниковых IP-ядер для широко применяемых

периферийных устройств – интерфейсов синхронных ДОЗУ и ускорителей, например, ядро графического процессора Mali для воспроизведения трехмерных сцен. Кроме того, в 2004 году ARM приобрела корпорацию Artisan – ведущего изготовителя библиотек стандартных элементов, жизненно важных для проектирования синтезируемой логики микросхем.

Synopsys и ARM создают во многом взаимодополняющие продукты. Эти компании уже не раз сотрудничали в различных проектах, включая совместно финансируемые НИОКР. Они также взаимодействовали в составе отраслевых организаций по промышленной стандартизации и вместе издали несколько книг с описанием опыта проектирования микросхем. Таким образом, успешная совместная деятельность ARM и Synopsys заложила основы для возможного объединения. Обе компании примерно одного размера, и в результате их объединения может появиться структура, ценность которой будет больше простой суммы стоимости двух партнеров.

В рамках обсуждения действий по повышению степени интеграции микросхем можно упомянуть о рождении консорциума ESiP (Efficient Silicon Multi-Chip Systems-in-Package Integration, эффективная интеграция микросхем в многокристальную систему в корпусе), созданного европейскими фирмами при участии ЕС. Цель проекта – изучение надежности новых процессов и материалов, используемых для



**Рис. 5. Сокращение разрыва объемов продаж компаний Intel и Samsung**

формирования системы в корпусе, а также разработка новых методов анализа неисправностей и тестирования. Предполагается создать изделия на основе интегрированных в один корпус, бок о бок или «этажеркой», нескольких микросхем, изготовленных по различным технологиям. Результаты проекта найдут применение в самых разнообразных устройствах – от электрических транспортных средств и медицинского оборудования до систем связи. Бюджет проекта составляет 35 млн. евро, из которых 50% выделяет ЕС и 50% – страны-участницы. Координатором проекта стала компания Infineon Technologies. Всего в проекте участвуют 40 фирм и исследовательских институтов [5].

В качестве примера компании, которая проводит политику «прорастания снизу вверх», можно упомянуть корпорацию Intel, доходы которой долгие годы зависели от одного типа изделий. (микропроцессоров и чипсетов для ПК и серверов). Сейчас, чтобы сохранить свои позиции ведущего производителя полупроводниковых приборов, она стремится избавиться от необходимости выпускать все новые и новые микропроцессоры. Это связано тем, что все большее распространение получает разнообразная персональная техника с высокими вычислительными возможностями, и даже потенциала платформы Atom на все не хватает. Сейчас корпорация стремится выйти на рынки бытовой электроники, сотовых телефонов и встраиваемой компьютерной техники за счет создания систем на кристалле на основе дешевой процессорной архитектуры Atom. Вот почему Intel активно приобретает компании, чьи портфели разработок могут расширить эти возможности. Большое внимание уделяется широкополосному Интернету, системам связи, средствам защиты данных и т.п. Так, в третьем квартале 2010 года Intel заключила соглашение о покупке за 1,4 млрд. долл. отделения средств беспроводной связи (Wireless Solutions Business, WLS) компании Infineon Technologies (сделка должна быть завершена в первом квартале 2011 года). Это позволит Intel расширить решения для систем Wi-Fi и 4G WiMAX и возможности 3G-систем, а также ускорить освоение технологии мобильной передачи данных

LTE. Технология, созданная отделением WLS, будет использована в портативных компьютерах на основе процессорных ядер и в многочисленных устройствах на основе процессора Atom. Кроме того, эта покупка должна упрочить позиции Intel на быстро развивающемся рынке прикладных процессоров, где она жестко конкурирует с устройствами на основе ARM-решений.

С целью освоения развивающейся технологии «облачной» (рассеянной) обработки данных, при которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис и вопросы защиты информации играют важную роль, корпорация Intel объявила о намерении затратить 7,68 млрд. долл. на поглощение одной из крупнейших фирм в области защиты данных – корпорации McAfee. Одна из причин такой политики Intel – ожесточенная конкуренция с Samsung Electronics (рис.5). Последняя, по оценкам исследовательской компании IC Insights, вскоре может обогнать Intel по объему годового дохода и в 2014–2015 годы стать крупнейшим изготовителем микросхем. Это обусловлено лидерством Samsung в области производства микросхем ДОЗУ, флэш-памяти NAND-типа (первое место в 2009 году по обеим позициям плюс по выпуску микросхем СОЗУ), микроконтроллеров (третье место) и процессоров изображения (третье место) и в области предоставления услуг кремниевого завода.

На протяжении последних двух десятилетий обе компании напрямую не конкурировали друг с другом. Однако сейчас они соперничают в области производства флеш-памяти NAND-типа (за счет выпуска микросхем памяти этого типа на совместном предприятии Intel и Micron – IM Flash) и микропроцессоров для портативных приборов (Samsung стала крупнейшим поставщиком прикладных процессоров на основе лицензированных у ARM ядер, конкурирующих в смартфонах с процессорами Atom).

В течение шести из семи последних лет Samsung опережала всех, включая Intel, в области капиталовложений. Однако по объемам затрат на НИОКР в 2006–2009 годы первое место занимала корпорация Intel – ее отчисления составляли 5 млрд. долл. в 2005 году и 6,6 млрд. долл. в 2010-м. За этот период аналогичные ежегодные затраты Samsung были на 1,5–2,5 млрд. долл. меньше.

Тем не менее сокращение разрыва между фирмами по объемам продаж очевидно: в период с 1999 по 2009 год среднегодовые темпы прироста продаж в сложных процентах (CAGR) у Samsung составляли 13,5%, а у Intel – всего 3,4% [6]. Таким образом, вертикально интегрированная корпорация Samsung теснит Intel – традиционного изготовителя полупроводниковых приборов – на его же поле. Последняя, чтобы выжить, пытается «подтянуться» до уровня электронной корпорации, вынашивая планы участия в создании и производстве широкой номенклатуры конечных электронных систем.



## **ПРОИЗВОДИТЕЛИ ЭЛЕКТРОНИКИ «ЗЕЛЕНЕЮТ» И ДОБИРАЮТСЯ «ДО КОРНЕЙ»**

На примере Samsung Electronics можно проследить еще одну из тенденций развития производителей электронной аппаратуры. Samsung Electronics рассматривает вопрос об инвестировании в 2011 году 300 трлн. вон (~25 млрд. долл.) для поддержки своих подразделений и проникновения на новые рынки. Сейчас компания входит в число крупнейших производителей не только полупроводниковых приборов, но и сотовых телефонов, телевизоров и ЖК-дисплеев. Перспективными направлениями развития выбраны биотехнология, науки о жизни — биология, медицина, антропология, социология и т.п. Такое решение — своего рода отклик на действия корпорации Royal Philips Electronics — крупного международного концерна, специализирующегося в области электроники, медицинского оборудования и светотехники. Philips Electronics позиционирует себя как фирма, задающая «стиль жизни», с определенным акцентом на выпуске средств для здравоохранения. Таким образом, активное освоение «зеленых технологий» и сферы здравоохранения, в первую очередь персональных средств, становится одной из важнейших тенденций электроники [7].

Еще одна из тенденций, прослеживаемых по сентябрьской ярмарке бытовой электроники 2009 года касается производителей средств отображения информации и поставщиков

контента. Начавшийся переход к технологиям формирования трехмерного изображения как никогда ранее усиливает взаимосвязь и взаимозависимость производителей электроники и разработчиков контента — что наглядно показала выставка, каждый из трех экспонатов которой так или иначе относился к трехмерному формированию видеоизображений.

Возвращаясь к закончившемуся (полностью ли?) кризису, следует отметить, что больше всего от него пострадала японская электронная промышленность, для которой характерна вертикальная интеграция производства и пожизненный найм основного персонала. Японская электронная промышленность, один из основных «локомотивов» развития национальной экономики, столкнулась с самым серьезным и, возможно, даже более серьезным, чем в 2002 году, кризисом. Консолидированные чистые убытки после налогообложения у компаний Hitachi, Panasonic, Sony, Toshiba, Fujitsu, NEC и Sharp по результатам 2008 финансового года (окончился 31.03.09) составили более 2 трлн. иен (~22,3 млрд. долл.). Наибольшие чистые убытки понесли компании Hitachi (700 млрд. иен) и Toshiba (280 млрд. иен). Основной причиной убыточности стало снижение мирового спроса на автомобильную и бытовую электронику, для которых разработки, производство и поставки компонентов — основной вид деятельности многих японских компаний. Кроме того, негативное влияние оказало и укрепление курса иены,

поскольку большинство японских фирм зависит от экспорта. По результатам 2009 финансового года аналогичные убытки выросли на 30%.

В сложившихся условиях, как и у фирм других стран, у японских электронных корпораций существуют три основных выхода: крупномасштабные слияния/поглощения, массовые увольнения и переход к fables-модели. Кроме того, для японских изготовителей электроники всегда большим вопросом был выбор между внутренним производством и аутсорсингом. Как же выбор?

Фирмы, подобные Apple, RIM и Nintendo, не производящие собственные аппаратные средства, получают намного более высокие доходы. Для японских фирм, традиционно полагающихся на собственное производство, подобная политика затруднительна. Но теперь им во избежание крупных затрат на поддержку и развитие производственной базы приходится подстраиваться под эту тенденцию. На уровне полупроводниковых приборов консолидация уже идет — так, при формировании компании Renesas Technology были объединены полупроводниковые отделения корпораций Hitachi и Mitsubishi. Помимо крупных сделок по слиянию/поглощению японских изготовителей электронных систем ожидается расширение сотрудничества на уровне изготовителей субсистем. Начинается реализация «сетевой модели», где каждый партнер сосредоточен на самом выигрышном для него продукте или базовой технологии.

Похоже, что последний кризис положил конец и японской практике «пожизненного найма». Компании Sony и Sanyo в конце 2008-го и на протяжении 2009 года уже предприняли немислимые ранее меры — сократили число работников, в том числе полностью занятых. В рамках реорганизации Hitachi, Toshiba и NEC сократили 7 тыс., 4,5 тыс. и 20 тыс. человек, соответственно.

С целью расширения fables-модели и аутсорсинга Toshiba сократила в 2009 году инвестиции в производственные мощности, а Panasonic снизила инвестиции в производство плоскопанельных телевизоров.

### НЕМНОГО О ПРОБЛЕМАХ ЭЛЕКТРОННЫХ ФИРМ

Сегодня в условиях оздоровления рынка, изготовители электронной аппаратуры извлекают выгоды из роста ее продаж и увеличения спроса, что помогает многим из них улучшить состояние денежной наличности. Однако, опасаясь будущего, многие компании предпочитают оставлять как можно больше средств на балансе в ущерб найму новых сотрудников или финансированию дорогостоящих проектов по улучшению производственных мощностей. Для этого существует немало оснований. Состояние мировой экономики, определяемой в основном состоянием экономики США, по-прежнему неустойчиво. В Европе рост потребительских расходов сдерживается опасениями, связанными с долговыми

позициями\* таких стран, как Греция, Португалия и Испания.

К тому же наблюдаемый устойчиво растущий спрос может столкнуться с проблемами в цепи поставок — вечный бич отрасли. Основная проблема — вероятность второй волны кризиса. Кроме того, отношения изготовителей комплектного оборудования, их традиционных поставщиков и независимых поставщиков не всегда прозрачны. И чем сложнее цепочка поставок, тем больше вероятность сбоев, а спрогнозировать ситуацию более чем на пять лет невозможно.

Электронная промышленность традиционно сталкивается с дисбалансом спроса и предложения. Во время цикла роста производителям приходится приспосабливаться к ситуации, несмотря на усилия по приведению цепи поставок в новую, оптимальную форму. Для электронной промышленности также важен вопрос о том, будет ли расти деловая активность и улучшаться конъюнктура рынка и, соответственно, расти капиталовложения, возрастут ли закупки компьютеров и прочего IT-оборудования. Потребительский спрос во время текущего оздоровления помог улучшить ситуацию за счет покупок бытовой электроники. Однако только потребительский спрос не может «раскрутить» продажи электроники, нужно оживление продаж ПК, средств связи и т.п. за счет корпоративного сектора. А этого пока практически не происходит, рост занятости очень вял. При этом вопрос об устойчивости спроса на электронику, а также о продолжительности такой ситуации достаточно сложен. Трудность в том, что до сих пор невозможно предсказать, как поведут себя потребители — основная опора электронной промышленности — во время следующего кризиса, вызванного подобно недавнему кризису крахом ипотечного кредитования в США, природной или техногенной катастрофой. Поэтому в дополнение к постоянному контролю мер по улучшению конструкций и производственных процессов ведущие электронные корпорации вынуждены тщательно изучать «причуды» своих потребителей. Это значит, что прогнозировать развитие отрасли становится все труднее, а точность таких прогнозов неуклонно снижается.

И еще одна проблема общего порядка — поиск кредиторов для пополнения оборотного капитала и финансирования различных проектов. Во время финансового кризиса это стало достаточно острым вопросом не только для вновь создающихся, но и для стабильно работающих фирм с многолетней историей. Несмотря на государственное стимулирование, кредиторы обычно предпочитают выдавать только первоклассные кредиты (excellent credit), предполагающие идеальную кредитную историю заемщика. Но дело в том, что большинство таких заемщиков имеет достаточно собственных средств для финансирования своей деятельности.

Основной стратегической проблемой является определение главного конкурента. В электронной промышленности продолжается процесс консолидации не только изготовителей (слияния/поглощения), но и «консолидация» конечных изделий (т. е. сокращение числа вариантов каждого из типов изделий и/или брендов выпускаемых конечных систем). Таким образом, при

\* Debt position — общий размер долга физического или юридического лица.



слиянии новообразованная компания старается избавиться от дублирования продукции. Несмотря на это, многие изготовители также расширяют сферу своей деятельности в областях, которых ранее сторонились. Цель – поиск способов оптимизации отношения прибыли к вложенным средствам и захват части рынка у традиционных в этом сегменте изготовителей. Такой тактики среди изготовителей комплектного оборудования (ОЕМ) придерживаются компании Apple и Dell, а среди изготовителей полупроводниковых приборов – Intel. Не менее важна оценка того, какой сегмент рынка в ближайшее время может исчезнуть и какому сегменту следует уделить внимание. Изменения, постоянно происходящие в электронной промышленности, вынуждают изготовителей непрерывно пересматривать свой ассортимент, удаляя неэффективные товары и продвигая на рынок новые, перспективные изделия. Ошибочное решение здесь может иметь самые печальные последствия.

Кроме того, нужно помнить об опасности негативного воздействия на бизнес принимаемых государством и его органами законодательных и подзаконных актов. Так, Apple могла рассчитывать на помощь правоохранительных органов в деле преследования хакеров, пока Библиотека Конгресса США не заявила, что переделка оборудования (в том числе и смартфонов iPhone) не является нарушением закона о защите авторских прав. Теперь Apple приходится разрабатывать новые способы контроля того, как используется iPhone. Подобные изменения в законах и подзаконных актах в других секторах рынка также могут негативно повлиять на некоторых производителей. Перед многими фирмами встает вопрос о том, как (по возможности) уберечь свои позиции на рынке при появлении новинок таких гигантов, как Apple, Dell, Facebook, Google, Microsoft или Yahoo. Кроме того, не спят «вечно голодные» вновь образовавшиеся компании, которые обычно создают выпускники вузов, обуруемые грандиозными идеями. Порой они «выдают» такие продукты или системы, которые переворачивают рынок или его сегмент с ног на голову. Из-за управленческой неопытности, недостаточности бюджета и т.п. они не всегда достигают успеха. Зачастую эти идеи перекупают крупные фирмы и используют их в своем производстве или кладут под сукно. Кстати, перекупка идей по ключевым направлениям в дополнение к собственным НИОКР является для многих компаний одной из форм защиты от конкурентов.

Еще один аспект – мотивация сотрудников, грамотный выбор соотношения ресурсов проектирования, производства, маркетинга, продукции и управления. По мере того, как компании отказываются от политики пожизненного найма, работники изучают и используют различные тактики для защиты своих интересов и становятся все менее лояльными по отношению к работодателям. Так, при возобновлении роста рынка, когда многие компании вновь начинают прием на работу, работники ищут новые области приложения своих сил, что может привести "родную" компанию к потере квалифицированного персонала.

Сегодня как никогда актуальны вопросы увеличения (уменьшения) производственных мощностей, накопления заказов, формирования отношений с поставщиками (гибкость сети поставок и распоряжение средствами). Корпорация Texas Instruments для решения этих проблем закупила несколько предприятий и увеличила капиталовложения в производство. Но не все изготовители на это способны. В интервью американскому еженедельнику Electronics Engineering Times высшие руководители основных изготовителей полупроводниковых приборов заявили, что цикл выполнения новых заказов на их изделия увеличивается и сегодня занимает от четырех недель до шести месяцев. Это только усиливает «непрозрачность» рынка конечного потребления компонентов и в случае внезапного сокращения спроса приводит к «образованию узлов» в цепи поставок. Критически важным для развития электронной компании является вопрос: способен ли тот или иной поставщик полупроводниковых приборов выполнить будущие требования к комплектующим компонентам? С одной стороны, ОЕМ и поставщики компонентов в рамках взаимовыгодного партнерства постоянно поддерживают диалог на эту тему. С другой стороны, существуют определенные нюансы. Поставщики компонентов стремятся избежать избыточного предложения, так как это ведет к серьезной эрозии цен на их продукцию, а ОЕМ не хотят оказаться в ситуации дефицита полупроводниковых приборов, так как это ограничивает

их производственные возможности и приводит к росту цен на комплектующие. Таким образом, OEM приходится оказывать финансовую поддержку своим поставщикам, если те не могут привлечь необходимое финансирование банков или рынка акций.

Для поддержания устойчивого роста при резком падении спроса изготовителям электроники важно добиться максимальной гибкости своей цепи поставок. Действительно, чем гибче цепь поставок, тем больше возможностей менять ассортимент конечной продукции в соответствии с изменениями конъюнктуры рынка, обеспечивая минимизацию потерь и даже рост продаж.

Последним по порядку, но не по значению, встает вопрос – что делать с прибылью и резервами в нынешней не совсем ясной ситуации [8]?

Происходящие изменения в электронной промышленности свидетельствуют об усилении тенденций вертикальной интеграции, хотя в полупроводниковой отрасли еще в основном продолжается процесс горизонтальной интеграции. Активизация сотрудничества поставщиков САПР и изготовителей конечных систем будет сужать поле деятельности fabless-фирм в отдельных секторах. Совместная деятельность поставщиков САПР и кремниевых заводов существенно расширяет возможности обеих сторон. Попытки некоторых крупных полупроводниковых

фирм стать электронными корпорациями приведут к обострению конкуренции. Таким образом, сегодня формируются новые формы взаимодействия и ведения хозяйственной деятельности, что может существенно изменить облик мировой электронной промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Clarke P. **Winning**, losing sectors in equipment markets through 2013. — EE Times, 12/21/2009.
2. McGrath D. **Gartner** lifts 2010 fab tool growth forecast. — EE Times, 9/13/2010.
3. Cadence, Northrop Grumman team on space ASICs. — EE Times, 8/4/2010.
4. Holland C. Collaboration to generate interface PHY IP for use on 28-nm. — EE Times, 8/4/2010
5. Hammerschmidt C. Research project aims at higher integration for automotive, consumer, medical electronics. — EE Times, 8/2/2010.
6. Deffree S. **Samsung** could overtake Intel in IC sales by mid-decade. — EDN, Aug.27, 2010.
7. Clarke P. **Samsung** mulls \$25 bn diversification spend. — EE Times, 9/6/2010.
8. Bolaji Ojo. 15 unknowns for electronics companies. — EE Times, 7/29/2010.

## НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА "ТЕХНОСФЕРА"

### *Наногетероструктуры в сверхвысокочастотной полупроводниковой электронике*

Москва: Техносфера, 2010. – 432с. ISBN 978-5-94836-255-7

В сборник вошли 30 статей В.Г. Мокерова за период с 1986 по 2009 год. Эти работы посвящены вопросам создания наногетероструктур и послужили основанием для создания Института сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники Российской академии наук в 2002 году. В.Г. Мокеров был бессменным руководителем ИСВЧПЭ РАН с 2002 по 2008 год. Главной целью Института является проведение фундаментальных и поисковых научных исследований и прикладных разработок в области сверхвысокочастотной (СВЧ) полупроводниковой электроники, включая разработку гетероструктурных СВЧ монолитных интегральных схем для бортовых радаров, широкополосных систем беспроводной связи, оптоволоконных линий связи, высокочувствительных радиометров.

Сборник статей посвящается 70-летию со дня рождения крупного ученого, члена-корреспондента РАН В.Г. Мокерова (1940-2010).  
Цена: 550 р.



### **Наноструктуры в электронике и фотонике**

Под ред. Ф. Рахмана

Москва: Техносфера, 2010. – 344 с. + 4 с. цв. вкл. ISBN 978-5-94836-253-3

В книге рассматриваются наномасштабные материалы и устройства, применяемые как в электронных, так и оптических технологиях. Основной акцент делается на экспериментальные методы, а не на теоретическое моделирование. Представленные материалы являются хорошей «пищей для ума» для ученых и студентов, мечтающих развивать новые технологии производства ультрамалых устройств и открывать новые сферы исследований.

Цена: 550 р.



### **Как заказать наши книги?**

По почте: 125319 Москва, а/я 594. По тел./факсу: (495) 956-3346, 234-0110.  
E-mail: knigi@technosphaera.ru; sales@technosphaera.ru.

# 30 ноября - 2 декабря 2010

Москва, Конгресс-центр ЦМТ 

## Энергия Вашего развития

7-я Международная выставка и конференция

# СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

**POWER  
ELECTRONICS** 

Датчики и сенсоры • Интеллектуальный контроль двигателей • Источники питания • Магниты и материалы сердечников • Пассивные компоненты • Полупроводниковые компоненты • Преобразователи напряжения • Распределительные устройства • Сервомоторы и актюаторы • Тестирование и измерение • Технологии энергоэффективности и энергосбережения • Узлы и сборки • Управление тепловыделением • Электроэнергетика

Организаторы:



Тел.: +7 (812) 380 6003/ 07

Факс: +7 (812) 380 6001/ 00

E-mail: [power@primexpo.ru](mailto:power@primexpo.ru)

[www.powerelectronics.ru](http://www.powerelectronics.ru)