

ИТОГИ РАБОТЫ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В 2010 ГОДУ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ НА 2011 ГОД

А.Якунин, директор Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России



16 марта 2011 года на расширенном заседании руководителей радиоэлектронной промышленности директор Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России Александр Сергеевич Якунин выступил с докладом, в котором подвел итоги работы радиоэлектронной промышленности в 2010 году и поставил задачи на 2011 год. Приводим доклад с некоторыми сокращениями.

Современная отечественная радиоэлектронная промышленность (РЭП) является в России одной из новейших, наукоемких отраслей промышленности. В начале 21 века на гребне так называемого "информационного взрыва" мировая РЭП получила новый мощный толчок. Объем мирового рынка электроники составляет около 2 трлн. долл., это третья отрасль в мире по масштабам рыночного оборота, после здравоохранения и банковского дела. Это наиболее динамично развивающийся сектор мировой экономики. Определяющие факторы современного

развития радиоэлектроники – резко возросший уровень электронизации экономики и военно-техническая "революция". По прогнозам, в ближайшее время продукция электронной компонентной базы (ЭКБ) и различных радиоэлектронных устройств составит 20% от всего мирового промышленного производства.

В этих цифрах есть и частица труда РЭП России. В 2010 году общий объем товарной радиоэлектронной продукции вырос в сопоставимых ценах по сравнению с 2009 годом на 8%, в том числе продукции специального назначения – на 7,7%, а гражданской продукции – на 8,9%.

Доля продукции специального назначения в общем объеме товарной продукции составила 79,1%.

В 2010 году объем произведенной промышленной продукции составил 114,1% от уровня прошлого года в сопоставимых ценах. Выпуск специальной продукции вырос на 15,2%, объем выпуска продукции гражданского назначения – на 11,1%. Мы не должны обольщаться достигнутыми цифрами, так как 2009 год был годом кризиса и перевыполнение плановых значений во многом связано с государственной поддержкой РЭП в 2010 году. Только прямые виды государственной поддержки составили более 8 млрд. руб.

Среди важнейших видов гражданской продукции вырос выпуск торгового оборудования (в 1,6 раза), изделий электронной техники (на 18,4%) и средств радиосвязи, радиовещания и телевидения (на 19,9%). Объем производства научно-технической продукции снизился на 1,9% по сравнению с 2009 годом. Причем объем продукции специального назначения снизился на 2,8%, а гражданского назначения, наоборот, вырос на 3,1%.

Среднегодовая численность работников РЭП в 2010 году составила 252,4 тыс. человек и сократилась на 4,8% по сравнению с 2009 годом, из них в промышленности 171,4 тыс. человек (сокращение на 5,7%), в науке – 81,0 тыс. человек (сокращение на 2,8%).

Возросла годовая выработка товарной продукции на одного работника: в промышленности она составила 720 тыс. руб., а в науке – 933 тыс. руб.

Средняя заработная плата работников РЭП составила почти 20,8 тыс. руб. и выросла на 15,6% по сравнению с 2009 годом, в том числе в промышленности 17,5 тыс. руб. (рост на 15%). В научной сфере средняя заработная плата составила около 27,7 тыс. руб. (рост на 15,4%).

Научно-техническая политика, проводимая Департаментом РЭП, была направлена на создание и освоение электронных и радиоэлектронных технологий, соответствующих мировому техническому уровню. На базе этих технологий выполняются разработка и выпуск широкого класса современной радиоаппаратуры

цифрового телерадиовещания, широкополосного беспроводного доступа, систем и средств радиочастотной идентификации, навигационной аппаратуры пользователей системы ГЛОНАСС, промышленной радиоэлектроники, энергосберегающей техники, бытовой радиоаппаратуры и др.

Значительный объем работ по развитию базовых радиоэлектронных технологий проводится в рамках ряда федеральных целевых программ (ФЦП) и научно-технических программ Союзного государства, заказчиком которых является Минпромторг России в лице Департамента РЭП.

Так, в рамках ФЦП "Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2007-2010 годы и на период до 2015 года" предусматривается разработка и внедрение промышленных критических специальных радиоэлектронных технологий. Предприятиями РЭП разработано около 60 промышленных базовых и критических технологий, из них почти 50 уже внедрены.

В рамках ФЦП "Глобальная навигационная система" по подпрограмме "Разработка и подготовка производства навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей" продолжаются работы по созданию технологий и разработке конечной аппаратуры пользователей ГЛОНАСС, основанной на использовании унифицированных электронных модулей (приемно-измерительные модули, контроллеры, функциональные узлы, вторичные источники питания).

Немаловажный вклад в развитие радиоэлектронных технологий и создание радиоаппаратуры на их основе вносят научно-технические программы Союзного государства. В 2010 году выполнялись четыре таких научно-технических программы.

Основной задачей программы "Композит" является создание 17 новых технологий, 60 образцов нового оборудования, позволяющих выпускать 28 новых видов конкурентоспособных на мировом уровне полимерных и композиционных материалов для оборонной и граждан-

кой промышленности. В результатах реализации программы заинтересованы 37 предприятий России и Беларуси.

Цель программы "Микросистемотехника" – обеспечение разработки технологий, оборудования и импортозамещающей отечественной микросистемотехники специального и двойного применения, используемых в изделиях специального и гражданского назначения, решающих задачи создания новых поколений вооружений, безопасности жизнеобеспечения, городского хозяйства, авиа- и космической аппаратуры, электроники для транспортных систем, навигационных средств и ресурсосбережения. В результате реализации мероприятий программы будет разработано более 100 унифицированных микросистемотехнических изделий, датчиков, устройств и 17 комплексов специального технологического и метрологического оборудования для их производства.

Основной задачей программы "Траектория" является создание унифицированного мобильного многофункционального комплекса внешнетраекторных измерений (ВТИ) двойного назначения, не уступающего по своим характеристикам мировым образцам, а также разработка новых методов и технологий создания таких средств. В 2010 году созданы основные элементы и модули унифицированного мобильного многофункционального комплекса ВТИ, разработана рабочая конструкторская документация литеры "О", проведены испытания отдельных модулей.

Целью программы "Основа" "Разработка и освоение серий интегральных микросхем и полупроводниковых приборов для аппаратуры специального назначения и двойного применения" является создание импортозамещающей ЭКБ специального и двойного применения для стратегически значимых радиоэлектронных систем. В результате реализации мероприятий программы будет разработано не менее 90 типонаименований новых микросхем и полупроводниковых приборов специального назначения и двойного применения, которые уже запланированы к применению рядом рос-

сийских и белорусских предприятий более чем в 120 разрабатываемых системах и их модификациях.

В рамках ФЦП "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008–2015 годы" разрабатываются базовые промышленные технологии и создается научно-технический задел по перспективным технологиям и конструкциям электронных компонентов, унифицированным узлам и блокам радиоэлектронной аппаратуры, вертикально-интегрированным системам автоматизированного проектирования сложных электронных компонентов. В рамках программы в 2010 году проводились работы по реконструкции и техническому перевооружению 26 действующих радиоэлектронных производств, в том числе на четырех объектах работы завершены. Также осуществлены реконструкция и техническое перевооружение ряда предприятий с целью создания базовых центров системного проектирования. Так, создан межотраслевой центр проектирования, каталогизации и изготовления фотошаблонов с объемом производства не менее 1200 шт. в год на базе ОАО "Российская электроника" (Москва).

Центры системного проектирования созданы в ОАО "Рыбинский завод приборостроения" – для изготовления электронных модулей по современным технологиям и для разработки технологий двойного назначения, а также во ФГУП "Ростовский-на-Дону научно исследовательский институт радиосвязи" площадью 500 кв. м. Действуют центры во ФГУП "НИИМА "Прогресс", ЗАО "НТЦ "Модуль", ФГУП "НИИА", ФГУП "НИИ "Аргон" (Москва); ФГУП "НПП "Полет" и ФГУП "ННИПИ "Кварц" (Нижний Новгород); ФГУП "ОНИИП" (Омск); ФГУП "НИИТ", ОАО "Интелтех" (Санкт-Петербург); ФГУП "НИИЭТ" (Воронеж); ФГУП "НЗПП с ОКБ" (Новосибирск).

Мероприятия по реконструкции и техническому перевооружению успешно реализованы и на ряде других предприятий, таких как ФГУП "НПП "Торий", ФГУП "НИИ "Полюс" им. М.Ф.Стельмаха" (Москва), ФГУП "НПП "Салют", ФГУП "НЗПП с ОКБ", ФГУП "НПП "Восток" (Новосибирск) и др.

В 2010 году было разработано 45 базовых технологий в области ЭКБ. Важнейшие из них:

- базовая технология создания приемопередающих и коммутационных модулей для аппаратуры обработки широкополосных сигналов бортовых радиотехнических систем (ФГУП "НПЦ "Вигстар", Москва);
- базовая технология изготовления и конструкций унифицированных модулей цифровых телевизионных систем для экстремальных условий эксплуатации (ФГУП "НИИ ПТ "Растр", Великий Новгород);
- базовая технология создания нового класса унифицированных электронных модулей для систем обеспечения безопасности потенциально опасных объектов (ОАО "Авангард", Санкт-Петербург);
- базовая технология активных матриц и драйверов плоских экранов на основе аморфных, поликристаллических и кристаллических кремниевых интегральных структур на различных подложках (ФГУП "НИИ АА", Москва).

Необходимо отметить, что ФЦП "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008-2015 годы" скорректирована в соответствии с основными характеристиками федерального бюджета на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов.

Несмотря на позитивные результаты, нельзя не учитывать, что ФЦП "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008-2015 годы" ориентирована, в первую очередь, на сокращение технологического отставания России в области ЭКБ от передовых зарубежных стран и не преследует цель выпуска конкретных изделий. Определение параметрических рядов конкретной номенклатуры ЭКБ, необходимой для создания новых систем, аппаратуры, узлов, блоков и модулей для ВВСТ, является прерогативой главных конструкторов финальных образцов вооружения и военной техники, а их производство организовывало Минобороны России. Существующая система планирования и

управления привела на практике к тому, что разработка конкретных типов ЭКБ обладала низким приоритетом.

Учитывая, что Минпромторгом РФ планомерно ведутся работы по наращиванию технологического и производственного потенциалов радиоэлектронного комплекса путем проектирования, внедрения и освоения новых изделий ЭКБ, электронных технологий и оборудования, поставлена задача внедрить новую схему, позволяющую Минобороны России, другим министерствам и ведомствам силового блока, Роскосмосу, ГК "Росатом" получать в необходимом количестве и номенклатурном ассортименте изделия ЭКБ. Это позволит создавать современную конечную продукцию, необходимую для обеспечения безопасности государства. При этом функции Минпромторга России должны быть расширены в части развития работ по созданию изделий ЭКБ для образцов, систем и комплексов ВВСТ.

Поддержано предложение Минпромторга России о включении в проект ФЦП "Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011-2020 годы" подпрограммы "Создание ЭКБ для систем, комплексов и образцов ВВСТ". Основной проблемой, на решение которой направлена подпрограмма, является обеспечение возможности создания и производства в необходимых количествах номенклатуры ЭКБ нового поколения, необходимой для приоритетных образцов (комплексов) ВВСТ в соответствии с планируемыми заданиями по ГПВ на 2011-2020 годы

с целью сокращения технического отставания от мирового уровня, уменьшения импортной зависимости при создании систем ВВСТ.

При этом в объединенной системе "ЭКБ-радиоэлектронная аппаратура" наиболее эффективно могут быть реализованы требования по межвидовой стандартизации и унификации образцов ВВСТ нового поколения, а за счет реализации сквозных систем проектирования ЭКБ и радиоэлектронных средств наиболее полно реализуются достигнутые возможности электронных технологий в целях обеспечения требуемых ТТХ образцов ВВСТ.

Первоочередные задачи по обеспечению ВВСТ электронной компонентной базой – это:

- проведение системных работ по уточнению нормативной базы, определяющей порядок разработки, производства и эксплуатации ЭКБ военного назначения;
- стандартизация и унификация функционально сложной ЭКБ и изделий активной части ЭКБ, необходимой для применения в различных образцах ВВСТ;
- создание системы, позволяющей осуществлять разумное применение ЭКБ иностранного производства в образцах ВВСТ.

Целью инвестиционной политики является перевооружение и реконструкция производства предприятий РЭП на основе модернизации производственно-технологической базы и сокращения технологического отставания от мирового уровня. Эта задача реализуется через федеральные целевые программы, которые позволяют в рамках программно-целевого метода конкретизировать усилия для комплексного и системного решения среднесрочных и долгосрочных проблем промышленной политики.

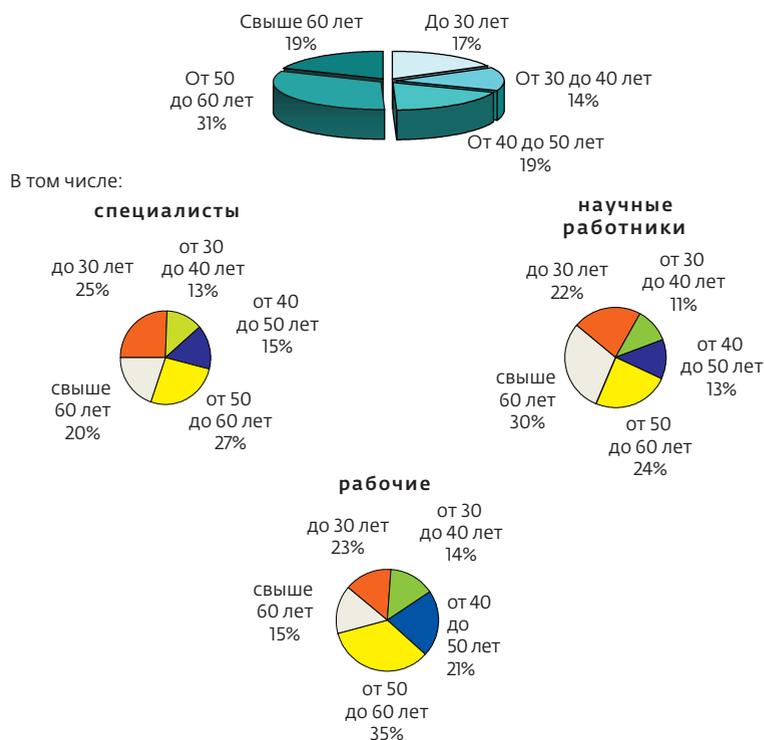
Так, капитальные вложения по ФЦП "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008-2015 годы" распределялись по трем направлениям реконструкции и технического перевооружения: действующих радиоэлектронных производств; для создания базовых центров системного проектиро-

вания и для создания межотраслевого центра проектирования, каталогизации и изготовления фотошаблонов (включая приобретение программно-технических средств). В 2011 году по ФЦП "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008-2015 годы" предусмотрено по направлению "капитальные вложения" финансирование в объеме почти 2,1 млрд. руб. Государственные капитальные вложения ориентированы на техническое перевооружение и реконструкцию производства конкурентоспособных изделий, приоритетных образцов ВВСТ и гражданской продукции, развитие и внедрение современных технологий производства ЭКБ, импортозамещения необходимых изделий радиоэлектроники и др.

В 2010 году внешнеторговый оборот предприятий РЭП по сравнению с предыдущим годом увеличился на 32,1%, составив 783,1 млн. долл. при положительном сальдо внешнеторгового баланса в 554,1 млн. долл. Объемы экспорта за год выросли на 35,4%, составив 668,6 млн. долл. – это наилучший результат за последние пять лет. Значительно выросли поставки в страны дальнего зарубежья – на 39,7%, объемы экспорта в страны СНГ увеличились на 6,3%. В общем объеме экспорта 72,2% составляет продукция военно-технического назначения. Объемы экспорта продукции военно-технического и гражданского назначения в 2010 году по сравнению с 2009 годом увеличились на 23,4 и 80,5%, соответственно. Продукция предприятий РЭП экспортируется в 62 страны мира, на долю стран дальнего зарубежья приходится более 89,8%.

Объем импорта предприятий РЭП в 2010 году составил 114,5 млн. долл., увеличив показатель предыдущего года на 15,7%. Доля импорта из стран дальнего зарубежья – 72,6%. 139 предприятий осуществляли импорт из 65 стран.

В настоящее время в российской радиоэлектронике кризисная ситуация пройдена как по темпам развития, так и по восстановлению рынка. В 2010 году предприятиями РЭП предпринят ряд мер по поиску рыночных ниш с целью увеличения доли гражданской продук-



Возрастная структура работников РЭП

ции, востребованной рынком. Так, например, запущена программа развития крупносерийного прецизионного производства светодиодов и внедрения энергосберегающих систем освещения, поддержанная президентской программой "Новый свет".

Говоря об успехах на внутреннем рынке, стоит отметить победу "Ситроникс Смарт Технологии" в тендере на производство в 2010 году SIM-карт для "Мегафона". Есть все основания считать, что сектор SIM-карт в России и Украине существенно вырастет. В результате общий объем производства в "Ситроникс" вырастет до 145 млн. шт. в год.

Минпромторг России согласовал программу работ в области цифрового телевидения, которые будут реализовываться ЗАО "Элекард наноДевайsez", ЗАО "МНИ-ТИ" и ОАО "НИИМЭ и завод Микрон" в рамках проекта РОСНАНО "Мультимедийные многопроцессорные системы на кристалле". Целью программы является координация разработки и вывода в серийное производство новейшего поколения интегральных схем для приемников цифрового телевидения по технологиям 90–65 нм. В результате выполнения

программы должны появиться чипы для цифровых приемников российской разработки. На основе интегральных схем будет организована отечественная сборка приемной аппаратуры для цифрового телевидения.

Проект способствует поставленной Президентом РФ цели обеспечения по всей стране доступа к цифровому телевидению в течение ближайших пяти лет и нацелен на организацию продаж оборудования для цифрового телевидения (ТВ-приставки, студии цифрового вещания), выпущенного российскими разработчиками. Промышленное производство мультимедийных процессоров выведет российский рынок высоких технологий на новый уровень и существенно расширит его влияние в мировой экономике.

В 2010 году наблюдалось оживление рынка ГЛОНАСС. Если в 2008 году было продано 10–15 тыс. навигационных приемников отечественного производства, в 2009 году – около 40 тыс., в 2010 – порядка 100 тыс., то в 2011 году планируется закупка около 500 тыс. таких устройств, в основном за счет расширения государственного заказа. Безусловно, важнейшей задачей становится продвижение навигационных услуг системы ГЛОНАСС на российском и мировом рынках. За последние полгода Правительством приняты беспрецедентные шаги по созданию условий для продвижения на рынке российской продукции. С 1 января 2011 года вступает в силу закон "О навигационной деятельности". Скоро будут внесены изменения в Постановление № 641, которое регламентирует использование навигационных приборов на территории страны и Союзного государства. С нового года будут запрещены перевозки пассажиров, а также важных и опасных грузов без оснащения транспортных средств навигационными приборами ГЛОНАСС.

Уже сейчас есть, что предложить массовому потребителю. Отечественная промышленность в состоянии представить на рынок конкурентоспособные готовые решения. Они еще будут доводиться до рыночного продукта, но основа, элементная база, уже подготовлена. Есть

ряд хороших разработок по технологии 90 нм, которые находятся на завершающей стадии и проходят испытания.

В 2011 году предприятия отрасли должны существенно расширить фронт работ на перспективных направлениях радиоэлектронной техники. Поставлены задачи по созданию оборудования цифрового телевидения, аппаратуры беспроводного широкополосного доступа, средств радиочастотной идентификации. Планируется выпуск новой пользовательской навигационной техники системы ГЛОНАСС, медицинских приборов, систем управления воздушным движением, оборудования для топливно-энергетического и аграрно-промышленного комплексов, жилищно-коммунального хозяйства и т.п.

Намечен также ряд мер по поддержке микроэлектронного направления. Речь идет об использовании отечественных разработок для производства электронных документов: загранпаспортов, социальных и платежных карт и т.д. Уже подписаны контракты, и с 2011 года ОАО "НИИМЭ и завод "Микрон" и ОАО "Ангстрем" начнут поставки чипов для этой продукции. Сейчас активно работает межведомственная группа по созданию облика и определению функций универсальной электронной карты. В перспективе это будет самый массовый рынок в сфере электронных документов. Такая карта будет включать в себя аналог гражданского паспорта, водительских прав, пенсионного удостоверения и целый ряд ведомственных приложений. Эта карта будет одновременно и платежной.

Учитывая, что единая электронная карта будет у всех граждан России, а это огромный рынок, его упустить нельзя. 2011 год будет пилотным, а с 2012 года этот сегмент рынка должен быть закреплен за отечественными производителями.

В нашей высокотехнологичной отрасли получит дальнейшее развитие сфера СВЧ-техники. Такие предприятия, как ФГУП "НПП "Пульсар" и ФГУП "НПП "Исток" в 2011-2012 годах получают серьезные бюджетные средства и будут готовы обеспечить всех российских потребителей не-

обходимой СВЧ-техникой, с параметрами, соответствующими мировому уровню.

Еще одним важнейшим сектором рынка для продукции гражданского назначения наших предприятий является обеспечение потребностей регионов России. Здесь у нас есть определенные успехи, в частности, многие питерские предприятия успешно работают для удовлетворения нужд Санкт-Петербурга в радиоэлектронной продукции (ОАО "Авангард", ОАО "Светлана") в рамках городской инновационной программы социально-экономического развития. Этот полезный опыт надо максимально распространять и в других регионах. По сути, это тот самый случай, когда средства федерального и регионального бюджетов работают на одну цель – улучшение благосостояния людей, попутно решая задачу загрузки работой предприятий.

Для поддержки предприятий отрасли в сложный период мирового финансового кризиса в 2010 году 17 предприятиям была оказана прямая государственная поддержка в размере более 8 млрд. руб. Наибольшая государственная поддержка оказана по статьям "предоставление государственной гарантии" – двум предприятиям на сумму 5,46 млрд. руб. и "субсидии на погашение задолженности" – восьми предприятиям на общую сумму 2,221 млрд. руб.

Проблема сохранения и обновления кадрового потенциала остается одной из наиболее актуальных в обеспечении дальнейшего устойчивого развития РЭП. Средний возраст работников составляет 48 лет, в то время как оптимальным является 35–38 лет. В общей численности кадрового потенциала (см. рисунок) работники моложе 30 лет составляют 17%, в возрасте от 30 до 40 лет – 14%, от 40 до 50 лет – 19%, от 50 до 60 лет – 31%, старше 60 лет – 19% работников РЭП. В РЭП трудятся 2845 кандидатов наук и 550 докторов наук, при этом 54% кандидатов наук и 67% докторов наук старше 60 лет. Среди специалистов работники моложе 30 лет составляют 25%, от 30 до 50 лет – 28%, от 50 до 60 лет – 27%, старше 60 лет – 20%. Среди научных работников преобладают люди старше 50 лет, которые составляют 54%, в том числе

30% составляют научные работники старше 60 лет. Среди рабочих основная масса работников имеет возраст от 40 до 60 лет – 56%, в том числе в возрасте от 40 до 50 лет – 21%, от 50 до 60 лет – 35%.

Восстановление кадрового потенциала предприятий РЭП является одной из приоритетных задач. На фоне снижения общей численности работников остается низким приток молодых специалистов. Негативное влияние в данном случае оказал невысокий уровень зарплаты по сравнению со многими другими отраслями экономики. Как следствие, это негативно отражается на возрастной структуре работающих. Первоочередной задачей кадровой политики является осуществление мер по "омолаживанию" кадрового состава, прежде всего – путем набора выпускников высших и средних специальных учебных заведений.

Задачи, стоящие перед предприятиями РЭП в 2011 году, включают в себя:

- полное и безусловное выполнение заданий государственного оборонного заказа, а также федеральных целевых, межгосударственных, межотраслевых и отраслевых программ;
- создание научно-технического задела по основным приоритетным направлениям, в первую очередь по созданию ЭКБ нового поколения и технологий, обеспечивающих ее проектирование и производство;

- постепенное восстановление позиций на внутреннем рынке за счет освоения современной высокотехнологичной инновационной продукции;
- повышение конкурентоспособности продукции РЭП, повышение ее качества.

В 2011 году должен сохраниться рост производства продукции и социально-экономического положения работников. Объем промышленной продукции по сравнению с 2010 годом по расчетам составит 118,2%. При этом выработка на одного работающего увеличится на 18,4%, а среднемесячная заработная плата вырастет на 18,1%.

Главным результатом развития должно стать создание нового организационно-структурного облика радиоэлектронной промышленности, состоящей из крупномасштабных интегрированных структур, стабильно выполняющих задания гособоронзаказа и федеральных целевых, межгосударственных и межотраслевых программ, имеющих развитую рыночную инфраструктуру и успешно работающих на внутреннем и внешнем рынках. От эффективности наших действий зависят безопасность государства, научно-технический прогресс в радиоэлектронной промышленности, доминирование отечественной продукции на внутреннем рынке, социально-экономическое положение наших работников. ●

НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА "ТЕХНОСФЕРА"

**Печатные платы: Справочник / Под редакцией К.Ф. Кумбза
В 2-х книгах**

Москва: Техносфера 2011. – 1016 с.
ISBN 978-5-94836-258-8

В издании рассматриваются все процессы создания и применения печатных плат: проектирование и выбор базовых материалов, изготовление, обеспечение качества и оценки надежности печатных плат и печатных узлов, монтаж плат, включая особенности бессвинцовых технологий пайки, а также методы и средства испытаний применительно к специальным требованиям. Шестое издание дополнено информацией по ценообразованию, количественной оценке технологичности плат, управлению производством и решению экологических проблем.

Справочник рассчитан на широкий круг специалистов-технологов, конструкторов, схемотехников и специалистов по надежности, поскольку печатные платы являются фундаментом проектирования и производства изделий электроники. Данная книга может служить учебным пособием для студентов и аспирантов вузов соответствующих специальностей.

Цена: 2600 р.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319 Москва, а/я 594; ☎ (495) 956-3346, 234-0110; knigi@technosphera.ru, sales@technosphera.ru