

МОГУЩЕСТВО РОССИИ ПРИРАСТАТЬ БУДЕТ СИБИРЬЮ:

ОБ ИТОГАХ 9-Й НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ — ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ" В ТОМСКЕ

С 14 по 17 сентября 2010 года в Томске прошла традиционная отраслевая научно-техническая конференция руководящего состава радиоэлектронного комплекса России. На этот раз она называлась «Технологическая модернизация — основа повышения конкурентоспособности радиоэлектронной промышленности». Тема актуальна сегодня, как никакая другая. Поэтому конференция вызвала живой интерес не только у руководителей предприятий и объединений отрасли, но и среди существенной части российского радиоэлектронного сообщества — в ее работе участвовало более 220 специалистов.

На конференции было представлено более 40 докладов руководителей министерств, ведомств и предприятий, ведущих ученых и специалистов в области радиоэлектроники. В работе конференции приняли участие руководящие работники и сотрудники Минпромторга, Минэкономразвития, Минобороны России, Российской академии наук, Федерального космического агентства, госкорпораций "Росатом" и "Ростехнологии", АФК "Система", 25 предприятий отрасли представили свою продукцию на проведенной в рамках конференции выставке.

В целом, конференция проходила в период, когда мировое электронное сообщество констатирует выход из экономического кризиса — правда, с осторожными оговорками о возможности новой кризисной волны. Тем интереснее проанализировать итоги прошедшего периода и увидеть текущее состояние предприятий отрасли. Мы очень бегло расскажем о некоторых выступлениях, адресуя заинтересованных читателей к материалам конференции. Однако общий вывод однозначен — кризис хоть и несколько замедлил развитие отрасли, но говорить о летальности его воздействия не приходится.

Открывая конференцию, директор Департамента радиоэлектронной промышленности (РЭП) Минпромторга России

И. Шахнович

Владимир Николаевич Минаев выступил с докладом «Технологическая модернизация — основа повышения конкурентоспособности радиоэлектронной промышленности». В нем он подвел итоги первого полугодия 2010 года и отметил основные задачи отрасли на 2011 год и более отдаленную перспективу. Сам доклад мы публикуем отдельно, здесь же отметим, что экономическая ситуация отрасли достаточно тревожная. Объем дебиторской задолженности предприятиям отрасли составляет 85 млрд. руб. при полугодовом объеме работ 73,3 млрд. руб. (значение получено, исходя из названной численности работников и объема выработки). Доля научно-технической продукции специального назначения составляет 85,3%, удельный вес промышленной продукции специального назначения также возрос и составляет не менее 70%. Все это однозначно свидетельствует — отрасль должна выпускать конкурентоспособную гражданскую продукцию, что абсолютно невозможно без глубокой модернизации и переоснащения.

Место проведения конференции — Томск — было выбрано не случайно. На карте российских высоких технологий вообще, и электроники — в частности Томску принадлежит заметное место. Начнем с того, что трудно найти другой российский город, где каждый шестой житель — студент. Томск имеет давние образовательные и научные традиции. Именно здесь еще в позапрошлом веке начал работать старейший вуз Сибири — Томский университет (ТГУ). Позднее здесь открылись Политехнический институт (сегодня — национальный исследовательский Томский политехнический университет) и Томский институт радиоэлектроники и электронной техники (сегодня — Томский университет систем управления и радиоэлектроники — ТУСУР). Именно в Томске в 1928 году А.Ф.Иоффе организовал Сибирский физико-технический институт — первый из ряда ему





подобных (сегодня – структурное подразделение ТГУ). Наконец, в Томске действовало одно из ведущих в своей области предприятий советской электроники – НИИ полупроводниковых приборов (НИИПП).

Некая удаленность от столицы, видимо, до сих пор мешала в должной мере оценить значение и достижения этого научного, образовательного и производственного центра, коим является Томск. Между тем и качество образования, и уровень научных работ здесь всегда соответствовали мировым стандартам. Это, в частности, подтверждается и сегодня – томские вузы интегрированы в международный научный процесс, а такие новые предприятия, как “Микран” и “ЭлеСи” вполне могут украсить любую силиконовую долину.

Наконец, НИИПП – предприятие, на базе которого и проводилась конференция, – вполне сохранил свой производственный и научный потенциал. Сегодня это – один из российских лидеров в области производства светодиодной светотехники, с многолетним опытом относительно массового внедрения светодиодных ламп. Причем отнюдь не только для условий применения внутри помещений.

Поэтому не удивительно, что в своем приветственном докладе губернатор Томской области **Виктор Мельхиорович Кресс** отметил, что “томские радиоэлектронщики” в 2009 году отгрузили продукции на 7 млрд. руб. – половину от всего объема продукции машиностроения в области. Тем самым в кризисный год был продемонстрирован рост в 10%, что однозначно свидетельствует о том, что “в отрасли сохранился хороший научный и производственный потенциал, который может и должен стать основой



для качественного опережающего рывка в инновационном развитии. Такой рывок сегодня необходим, потому что сокращать технологическое отставание от ведущих мировых фирм – занятие долгое и малоперспективное. Надо определить прорывные направления, где мы можем не догнать, а сразу перегнать наших конкурентов”. В качестве одного из таких проектов губернатор назвал проект ОАО “Российская электроника” по созданию на базе НИИПП серийного производства светодиодных источников. Отметим, ориентировочная стоимость проекта – свыше 4 млрд. руб. В заключение В.М.Кресс выразил уверенность, что “работа конференции обеспечит интеграцию промышленности и науки”.

Александр Сергеевич Якунин, начальник управления РЭК ГК “Ростехнологии”, также отметил, что госкорпорация планирует в ближайшее время очень серьезные инвестиции

в развитие технологической базы НИИПП. Он выразил уверенность, что данное решение окажет плодотворное влияние на развитие научной школы.

Первый заместитель губернатора Томской области **Оксана Витальевна Козловская** более подробно рассказала о привлекательности томского региона как базы для инновационных проектов. Она подчеркнула, что в Томске чрезвычайно высока концентрация интеллектуальных ресурсов. В городе численностью менее 509 тыс. человек учатся 85 тыс. студентов, среди них половина – иногородние, представляющие 44 региона России и 31 страну мира. Ежегодно выпускаются 15 тыс. специалистов, из них 1,5 тыс. – в области информационно-компьютерных технологий. Разумеется, город не способен востребовать



столько, поэтому Томск всегда выступал экспортером кадров. Тем не менее, творческий потенциал региона чрезвычайно высок, в городе активно развивается малый бизнес. И если в 2009 году доходы в областной бюджет от нефтегазовой отрасли составили 4,6 млрд. руб., то от малого бизнеса – 5,2 млрд. руб. Фонд Бортника ежегодно финансирует в Томске до 100 проектов, которые предлагают молодые люди. В Томске – единственная технико-внедренческая зона за Уралом. Наконец, по числу выигранных конкурсных проектов Томск занимает третье место в России, что также говорит о многом. В заключение своего выступления О.В.Козловская призвала собравшихся: “Более пристально посмотрите на ту территорию, куда приехали. Каждый крупный инвестор у нас получает персональное сопровождение и все льготы местного бюджета. Консолидированный бюджет области – 36 млрд. руб., из них 3,5 млрд. мы отдали в виде льгот”.



Так что место проведения конференции было выбрано удачно. Но вернемся собственно к электронике. Директор Департамента корпоративного управления и федеральных целевых программ **Владимир Григорьевич Русс** отметил, что Минпромторг реализует ряд ФЦП, и во всех них представлена продукция электроники. В частности, с 2011 года будет действовать новая программа – развитие фармацевтической и медицинской техники. Поэтому,



чтобы не распылять средства и добиваться высоких результатов, совершенно необходимо межпрограммное взаимодействие. В 2011 году предусмотрено значительное увеличение объемов финансирования ФЦП “Развитие ЭКБ и радиоэлектроники” на 2008–2015 годы – до 13 млрд. руб. по сравнению с 5,4 млрд. руб. в 2010 году. Поэтому, если реализация этой ФЦП в 2010 году встречает определенные трудности, то в 2011 году в связи с увеличением финансирования их не должно быть.



Начальник отдела Федерального космического агентства **Александр Григорьевич Сухоруков** затронул важнейшую проблему обеспечения ракетно-космической техники качественной элементной базой. Он напомнил, что существующие комплекты государственных военных стандартов “Мороз” и “Климат” устарели и требуют переработки. Не менее важно, что в последние

пять лет российские предприятия отказываются производить около 400 типономиналов ЭКБ требуемого качества. При этом обостряется проблема контрафактной ЭКБ иностранного производства, ЭКБ с закладками и “твердотельными вирусами”. Докладчик отметил, что необходима разработка нормативной базы, регламентирующей применение импортной ЭКБ в изделиях ракетно-космической техники.

В то же время крайне важно развивать отечественные технологии построения бортовых систем. В частности, очень значимы работы в области интерфейса SpaceWire и элементной базы для его поддержки, тем более, что в этой области у некоторых российских компаний есть важный задел. В частности, это подтвердил факт проведения в июне 2010 года в Санкт-Петербурге третьей международной конференции International SpaceWire Conference ISC–2010, проводимой под эгидой всех ведущих космических агентств мира (Роскосмос, ESA, NASA, JAXA).



Аналогичный тезис высказал в своем выступлении **Алексей Иванович Янкин**, начальник отдела Управления войск РЭБ. Он подчеркнул, что если радиоэлектронная борьба – неотъемлемая часть военной операций любого масштаба, то реализация самих систем РЭБ возможна только при

наличии перспективной отечественной ЭКБ.

Михаил Сергеевич Осипов, начальник отдела Постоянного комитета Союзного государства России и Беларуси, также подчеркнул, что ЭКБ определяет качество техники и систем. Он рассказал о проводимых и пла-

нируемых программах Союзного государства, таких как “Монолит” в области СВЧ-электроники, программах электронного машиностроения и автомобильной электроники. Работы начаты, но требуют интенсивной совместной деятельности всех заинтересованных сторон.



Евгений Александрович Соломенин, заместитель начальника ЦНИИИ 22 МО, подчеркнул важность целенаправленных действий. Он отметил, что необходимо сосредоточиться на приоритетных направлениях – СВЧ-электронике и сложной микроэлектронике, поскольку именно эти изделия определяют основные тактико-технические характеристики вооружений, военной и специальной техники. А сегодня более 50% импортных элементов – это сложная микроэлектроника.

Докладчик подчеркнул, что необходима межотраслевая интеграция развития ЭКБ, объединение усилий специалистов Роскосмоса, Минатома, Министерства обороны и других ведомств для решения этой важнейшей задачи. В частности, сегодня “в загоне” оказались работы по созданию радиационно стойкой элементной базы. Нужна корпоративная ориентация ЭКБ – ее создание под конкретные применения. В результате такого подхода удастся минимизировать номенклатуру ЭКБ. Причем, как особо подчеркнул Е.А.Соломенин, развивать ЭКБ только в интересах вооружений и военной техники не эффективно. Он призвал разработчиков аппаратуры еще на начальном этапе взаимодействовать с разработчиками ЭКБ, отметив, что ЦНИИИ 22 МО готов и дальше участвовать во всех этих работах.



Генеральный директор ОАО “НИИМЭ и завод “Микрон” **Геннадий Яковлевич Красников** рассказал о программе модернизации возглавляемого им предприятия. Он отметил, что мировая тенденция по уменьшению топологических размеров элементов продолжится до 1 нм, т.е. закон Мура будет действовать еще 25–30 лет. Причем вся история развития микроэлектроники, особенно последнего периода, убедительно показывает, что все проблемы, которые сегодня кажутся непреодолимыми, завтра успешно решаются.





НИИМЭ и завод “Микрон”, по словам докладчика, в 2009 году освоил технологию 180 нм. В 2011 году планируется освоение технологического уровня 90 нм. В рамках этого проекта возможен переход с 200-мм на 300-мм пластины. А дальше предполагается переход к технологиям уровня 65 и 45 нм.

Г.Я.Красников отметил, что проект внедрения технологии уровня 90 нм оценивается в 16 млрд. руб., из них 6 млрд. – это средства “Роснано”, еще 3 млрд. руб. – кредитные средства. Причем этот проект встречает меньше трудностей, чем предшествовавший ему 180-нм проект, поскольку уже есть необходимая инженерная инфраструктура. Кроме того, ОАО “НИИМЭ и завод “Микрон” проводит еще один проект с “Роснано”, направленный на создание дизайн-центров. В марте 2010 года получены лицензионные средства СПАР от компании STMicroelectronics, технология которой используется на производстве.

Докладчик подчеркнул, что наиболее актуальный сегодня вопрос – загрузка производства, в которое за все время было вложено около 1 млрд. долл. Проблеме создания внутреннего рынка потребления было посвящено совещание, проводившееся 10 сентября под председательством В.В.Путина. “Очевидно, что для формирования такого рынка необходимы целенаправленные меры Правительства. Стоит большая задача по управлению этими рынками. Отечественный производитель должен знать, что эти рынки – для него. Необходимы не заградительные меры, а преференции отечественным производителям. Необходимы перспективные планы развития отрасли по различным направлениям рынка. Они наглядно покажут, за счет чего будут возвращаться средства, вкладываемые в производство. Без этого колоссален риск, что никто, кроме государства, не будет инвестировать ресурсы в инновационные проекты”.



Сергей Федотович Боев, генеральный конструктор и председатель совета директоров ОАО “Концерн “РТИ Системы” рассказал, что руководство этого успешного предприятия (выработка на одного сотрудника – более 1,5 млн. руб. в год) кардинально изменило работу с объектами интеллектуальной собственности, приступив к их коммерциализации. Большое внимание уделяется работе по созданию объектов интеллектуальной собственности. В частности, в Технопарке “Система-Саров” (создан на базе Российского федерального ядерного центра – Всероссийского НИИ экспериментальной физики (РФЯЦ – ВНИИЭФ) на принципах государственно-частного партнерства – *прим. ред.*) предприятие вложило более 400 млн. руб., создав там шесть лабораторий. При сокращении численности РФЯЦ – ВНИИЭФ часть специалистов найдут себе применение именно в этих лабораториях. Одновременно совместно с “Роснано” создается

центр в Технопарке “Дубна”. В качестве примера докладчик рассказал, что на инновационный продукт предприятия – систему высокоскоростной широкополосной связи – объем заказов уже превысил 800 млн. руб.

Юрий Викторович Сидоров, генеральный директор Концерна “Созвездие”, другого успешного предприятия, рассказал, что в Воронеже создан радиоэлектронный кластер, куда вошли 14 предприятий и четыре вуза. В областной администрации создан комитет по инновациям, который за год рассмотрел около 200 разработок в различных областях. Создано порядка пяти различных экспертных центров. Неудивительно, что само предприятие выглядит достаточно устойчиво – выработка на одного сотрудника превышает 1 млн руб. в год, средний возраст специалистов – около 38 лет. Среди достижений в области гражданских технологий – выпуск оборудования WiMAX (AstraMAX), в планах производство около 20 базовых станций и около 8 тыс. абонентских устройств. Докладчик отметил и достижения разработчиков предприятия в области систем беспроводной связи декаметрового диапазона. На трассе Москва–Хабаровск была продемонстрирована передача данных на скорости от 20 бод до 30 кбод в течение четырех суток без разрыва связи.



Андрей Владимирович Зверев, генеральный директор ОАО “Российская электроника”, рассказал об основных направлениях модернизации предприятий этого глобального объединения. Основные направления развития холдинга – это модернизация существующих технологий, а также увеличение числа НИОКР с одновременным сокращением их сроков и повышением эффективности – каждая НИОКР должна заканчиваться малой серией продукции.



В течение трех лет пройдет реструктуризация активов, холдинг избавится от всего ненужного. Высвободившиеся средства будут направлены на развитие кластеров. В результате у холдинга “Российские технологии” в Саратове останется два предприятия, предполагается объединить НПП “Пульсар” и завод “Пульсар”, четыре предприятия во Фрязино сольются в одно на базе “Истока”.

В холдинге принята программа создания светодиодной отрасли. Все предприятия госкорпорации “Российские технологии” перейдут на светодиодное освещение. Реализовывать программу будут три производственных центра –

“Светлана”, “Пульсар” и НИИПП. Подготовлен бизнес-план, проведены переговоры с одним из ведущих инвестиционных банков, общий объем инвестиций составит порядка 20 млрд. руб. В частности, в томский регион объем инвестиций со стороны “Российских технологий” составит 4,5 млрд. руб., здесь в содружестве с ТУСУР будет создан участок эпитаксиального роста.

Еще одно важное направление перспективного развития холдинга — тепловидение. С НИИ “Циклон” проработан инвестиционный проект на 3 млрд. руб. В случае его успешной реализации все тепловизоры в России будут отечественными, а затем начнется их экспорт.

Говоря о микроэлектронике, А.В.Зверев подчеркнул: “В России не нужно строить много микроэлектронных фабрик. Бесперспективно догонять тех, кто убежал далеко вперед. Есть “Микрон”, “Ангстрем” и т.п. — и этого достаточно. Поскольку никто не будет покупать чипы в разы дороже, чем на Тайване”. Гораздо перспективнее создать компанию “Российский дизайн”, которая объединит до 70 дизайн-центров и будет обеспечена поддержкой всех ведущих производителей САПР.

В заключение докладчик отметил, что “финишеры (производители конечной продукции) начинают создавать у себя натуральное хозяйство. Это — порочный путь, который влечет как увеличение стоимости конечных систем, так и снижение их качества”.



Виктор Яковлевич Гюнтер, генеральный директор томского НПФ “Микран”, руководит предприятием, идеология которого, на первый взгляд, противоречит последнему тезису предыдущего докладчика. Действительно, начав 20 лет назад практически с нуля, в составе восьми человек, компания сумела вырасти до серьезнейшего игрока на рынке телекоммуникаций и СВЧ-электроники России. Сейчас в ней работают около 900 человек, средний возраст — 33 года, 28% сотрудников — работчики. Компания изначально развивалась как предприятие полного цикла — разработка, производство, маркетинг. Фирма производит как элементную базу (СВЧ-модули и узлы, монолитные интегральные СВЧ-схемы (СВЧ МИС), соединители), так и конечную продукцию — телекоммуникационные и информационно-измерительные системы в СВЧ-диапазоне.

Номенклатура продукции НПФ “Микран” насчитывает сотни наименований, в том числе — модули АФАР. Ими, в частности, укомплектованы АФАР для РЛС “Жук-АЭ”. Производятся радары для речных судов с разрешением по дальности 0,5 м.

В области радиорелейного оборудования НПФ “Микран” производит широкий модельный ряд со скоростями передачи до

34 Мбит/с. Производственная мощность предприятия — порядка 100 радиорелейных станций в месяц, в эксплуатации у различных потребителей уже около 6,5 тыс. станций. Разработаны системы широкополосного беспроводного доступа на базе стандарта IEEE 802.16-2004, эффективные в различных нишевых применениях.

Если первые СВЧ МИС компания создавала совместно с НИИПП по технологии MOSFET (полевые GaAs-транзисторы с затвором Шоттки), то сегодня на предприятии действует пилотная линия по производству СВЧ МИС на гетероструктурах GaAs. Технологическое оборудование позволяет работать с пластинами диаметром 100 мм при расчетной производительности 100 пластин в месяц. Освоены топологические нормы 0,5 и 0,3 мкм для УФ-литографии и 0,25 и 0,15 мкм для электронно-лучевой литографии. Разрабатываемые и производимые МИС базируются на GaAs pHEMT- и GaN HEMT-транзисторах. В области измерительной СВЧ-техники компания выпускает скалярные анализаторы цепей с частотой до 40 ГГц, векторные анализаторы, измерители коэффициента шума, анализатор спектра и др.

Собственная производственная база включает полный спектр технологий — от САПР и полупроводниковой микроэлектроники до металлообработки. Докладчик подчеркнул, что все достижения обошлись фирме примерно в 1 млрд. руб. собственных инвестиций, ни рубля от государства получено не было.

Владимир Георгиевич Немудров, генеральный директор НИИМА “Прогресс”, рассказал о результатах работы по созданию сети дизайн-центров. За последние три года лицензионными средствами САПР оснащено 23 центра. Созданы нормативные документы, регламентирующие разработку СБИС типа “система на кристалле” и сложнофункциональных блоков (СФ-блоков). Концерном “Российская электроника” совместно с МИЭТ создан центр создания фотошаблонов с проектными нормами 130 нм. Докладчик отметил, что при оснащении средствами САПР необходимо гибко подходить к выбору конкретных продуктов, комбинировать средства их производителей.

Но оснастить дизайн-центр мало — нужно еще обучить его сотрудников. За рубежом СБИС уровня 130–90 нм с несколькими миллионами вентиляей проектируется за полгода. В отрасли на это зачастую уходит два-три года. Одна из причин тому — уровень подготовки специалистов.

Соответственно, важнейшая задача сегодня — подготовка разработчиков. Обучение должно происходить постоянно. Здесь нужна кооперация с вузами — с МИЭТ, МИФИ, МИРЭА, с университетами (воронежским, томскими, таганрогским и др.). Но для проведения этой работы необходим “импульс от Минпромторга”.





Кроме того, необходимо создавать среду проектирования для отечественных фабрик. На базе “Микрона” нужно создать центр дизайн-сервиса. Он должен обладать полным набором СФ-блоков по технологии 180 нм. Такая работа начата, но ее нужно завершить.

Надежда Николаевна Вилкова, генеральный директор МНИТИ, говоря о проблеме перехода на цифровое ТВ-вещание (ЦТВ), отметила, что при внедрении ЦТВ необходима разработка технических требований к параметрам цифровых



ТВ-приемников, поскольку чувствительность представленных на рынке устройств может различаться в пять раз. Для защиты российских производителей оборудования ЦТА целесообразно для скремблирования сигнала внедрить российскую систему «Роскрипт-М».

В России разработаны принципы построения и изготовлены прототипы аппаратуры стереоскопической системы цифрового 3D-телевидения, совместимой с сетями DVB-T, начаты работы по системе ЦТВ второго поколения DVB-T2, проводятся разработки отечественной элементной базы для цифровой телевизионной аппаратуры. Образована научно-производственная кооперация разработчиков и производителей цифровой телевизионной аппаратуры, в том числе в рамках Ассоциации АРПАТ, которая позволит им занять до 90% рынка передающей и свыше 65% рынка приемной аппаратуры ЦТВ. Так, в 2010 году потребность составляла 2300 передатчиков ЦТВ, и российские предприятия способны полностью поставить все необходимое.

Н.Н.Вилкова также подчеркнула важность внедрения в России современной системы цифрового радиовещания DRM.

Виктор Петрович Чалый, директор компании “Светлана-Рост”, поднял важный вопрос стандартизации технологических процессов. Действительно, как удовлетворить интересы производителей ЭКБ, когда реалии современности – малые тиражи, следовательно – низкая надежность и высокая цена продукции? Выход – в переходе на стандартные, унифицированные техпроцессы. За рубежом



аналогичный процесс занял 5–7 лет. Для реализации подобного подхода в России ЦНИИИ 22 МО два года назад разработал нормативную базу. Предложена новая трактовка базового технологического процесса – технология с высокой степенью воспроизводимости. Докладчик отметил, что “Светлана-Рост” – первое в России предприятие, предлагающее

заказчикам стандартизованные технологии.

Генеральный директор компании “Полупроводниковые технологии и оборудование” **Алексей Николаевич Алексеев**

рассказал об успехах компании в создании технологического оборудования серии SemiTEQ. В частности, производится установка молекулярно-пучковой эпитаксии для нитрида галлия. По словам докладчика, она превосходит текущий мировой уровень. С 2004 года было проведено 11 инсталляций оборудования. Компания также производит установки физического осаждения, в том числе металлического, плазмохимического травления и осаждения, установки быстрого термического отжига. В частности, “Светлана-Рост” использует полный комплекс оборудования SemiTEQ.



Генеральный директор НТЦ “Промтехазро” **Виталий Михайлович Шеин** затронул проблему рынка медицинской техники. Он напомнил, что мировой объем рынка медицинских изделий – около 300 млрд. долл., в то время как рынок военной техники – “лишь” 36 млрд. долл. В России на рынке медтехники доля отечественных изделий составляет порядка 22%. Более 50% – импортная продукция, не имеющая российских аналогов. Сегодня порядка 70 российских предприятий занимаются производством медицинской техники, но объемы их выпуска постоянно падают, никто не выделяет средства на НИОКР. Однако сегодня, с появлением ФЦП “Развитие фармацевтической и медицинской техники”, ситуация должна измениться.



Заместитель генерального директора, главный конструктор ОАО “Ангстрем” **Павел Романович Машевич** остановился на проблеме выпуска радиационно стойкой ЭКБ. Он подчеркнул, что “Ангстрем” по-прежнему считает своей основной задачей разработку и поставку ЭКБ. Он также отметил, что для выпуска качественной радиационно стойкой продукции требуется специальное технологическое оснащение. В частности “Ангстерму” для перехода на уровень 0,35 мкм необходимо дооснаститься всего на 43 млн. руб. Величина, заметим, несопоставимая с ценой сбоя аппаратуры, где используется радиационно стойкая ЭКБ.





Генеральный директор НПП «Исток» **Александр Анатольевич Борисов** напомнил, что пилотная технологическая линия гетероструктурных GaAs МИС на предприятии создавалась восемь лет и потребовала вложения 1,2 млрд. руб. Благодаря ей сегодня на «Истоке» созданы GaAs-транзисторы мощностью 5 Вт, на их основе производятся СВЧ-модули с КПД модулей

до 25%, в 2011 году ожидаются первые приборы на алмазных подложках.

Заместитель генерального директора ОАО «Мосэлектронпроект» **Владимир Яковлевич Бартенев** затронул проблемы технического перевооружения предприятий РЭП. Он отметил, что практический опыт предприятия показывает, в случае реконструкции и технического перевооружения микроэлектронного производства на существующих площадях в «чистых помещениях» класса ИСО 6 (класс 1000 – стандарт США 209D) и с рабочими зонами ИСО 5 (класс 100 – стандарт США 209D) общая стоимость реконструкции составляет порядка 4–6 тыс. евро за квадратный метр помещения (без стоимости специального технологического оборудования). При этом возможна реализация полупроводникового производства на пластинах диаметром 100–150 мм с минимальным топологическим размером 0,5–0,35 мкм. Правда, основным условием реконструкции производства «под ключ» является проведение ее в течение одного года. Если же реконструкция растягивается на четыре года, то общая стоимость строительства возрастает вдвое и более. При этом создается ситуация, когда на предприятии еще не закончена реконструкция действующих мощностей, а производственные мощности и закупленное оборудование уже требует обновления.

Для создания современного радиоэлектронного производства, способного выпускать конкурентоспособную продукцию, необходимо, чтобы стоимость технологического оборудования для его оснащения превышала стоимость строительно-монтажных работ как минимум в 10

раз. Поскольку у нас это соотношение не сбалансировано, то отечественные проекты заканчиваются долгостроем, беспорядочным приобретением отдельных единиц технологического оборудования и попытками вписать это оборудование «локально» в существующую, как правило, морально устаревшую, технологическую цепочку про-



изводства изделий, вместо того, чтобы осуществить комплектную поставку готовых технологических линий. Невозможность инвестирования предприятиями радиоэлектронной отрасли собственных средств в техническое перевооружение и реконструкцию приводит к тому, что эффективность федерального бюджета капитальных вложений, который составляет 50%, падает и, как следствие, мы получаем недострой.

Генеральный директор компании «Золотой Шар» **Петр Аркадьевич Верник** в своем кратком выступлении напомнил о важности квалифицированной поставки электронных компонентов, как российского, так и зарубежного производства. «В 1997 году мы совместно с ЦНИИИ 22 МО разработали систему сертификации поставщиков ЭКБ в рамках заказов Министерства обороны. Через несколько лет она начала работать и давала очевидный результат. Однако сегодня, вместо того, чтобы совершенствовать эту систему, ее снова хотят разрушить. Чем это закончится, к сожалению, хорошо известно, поскольку анархия, как и жесткая зарегулированность, в этом вопросе недопустимы. Этим летом мы наблюдали, к чему приводит экономия на лесном хозяйстве: можно не прорубать просеки и не очищать пожарные водоемы – до тех пор, пока «неожиданно» не случится пожар. Стоит ли допускать «пожар» в нашей отрасли, который непременно случится, как только предприятия-производители конечной аппаратуры захлестнет волна ЭКБ непонятного происхождения и качества? Мы занимаемся разработкой и адаптацией системы поставок ЭКБ во всех аспектах. И приглашаем присоединяться к этой работе всех заинтересованных в реально действующей системе».



На конференции было еще немало интересных, заслуживающих внимания выступлений. Немаловажно, что о возможностях своих вузов рассказали ректоры всех трех томских университетов.

Итог конференции подвел директор департамента РЭП В.Н.Минаев. Он отметил, что государственные инвестиции в техническое перевооружение и реконструкцию российских предприятий РЭП в 2010 году должны составить 4,5 млрд. руб., что на 0,5 млрд. руб. больше, чем в 2009 году. Надеемся, они повлекут эффективную отдачу.

В целом, 9-я отраслевая научно-практическая конференция «Технологическая модернизация – основа повышения конкурентоспособности радиоэлектронной промышленности» прошла на высоком научном и организационном уровне, в чем велика заслуга принимающей стороны – НИИПП и администрации Томской области, а также департамента РЭП.