

ВЫСТАВКЕ "ЭКСПОЭЛЕКТРОНИКА" – 10 ЛЕТ

25–28 апреля 2007 года в МВЦ "Крокус Экспо" в Москве с успехом прошли 10-я Международная специализированная выставка электронных компонентов и технологического оборудования "ЭкспоЭлектроника" и 5-я Международная специализированная выставка материалов и оборудования для производства изделий электронной и электротехнической промышленности "ЭлектронТехЭкспо".

Организаторы выставок: международные выставочные компании ПРИМЭКСПО и ITE Group Pic при содействии "Электронинторг-С".

Официальная поддержка:

- Министерство образования и науки Российской Федерации,
- Федеральный фонд развития электронной техники,
- Управление радиоэлектронной промышленности и систем управления Федерального агентства по промышленности,
- ОАО "Российская электроника".

Участники: около 500 компаний (34% иностранных) из Бельгии, Великобритании, Гонконга, Германии, Канады, Китая, Кореи, Нидерландов, Норвегии, Польши, Сингапура, Словении, США, Тайваня, Франции, Финляндии, Швеции, России, Украины и Белоруссии.

В первый день выставки прошла **пресс-конференция "Прорыв в российской электронике"**. Участники:

Ю.И.Борисов – Начальник Управления радиоэлектронной промышленности систем управления Федерального агентства по промышленности,

Б.Н.Авдонин – Генеральный директор ОАО "ЦНИИ "Электроника",

А.И.Сухопаров – Председатель Федерального фонда развития электронной техники,

А.С.Курляндский – Генеральный директор "Электронинторг-С".

С вступительным словом на пресс-конференции выступил Ю.И.Борисов.

Он прежде всего отметил, что России закрыт доступ к новейшим зарубежным изделиям микроэлектроники, в первую очередь – специального исполнения. Поэтому единственный выход для страны – восстанавливать собственную электронную промышленность. Для решения этой задачи в соответствии с поручением Президента РФ, решениями Правительства и Совета Безопасности РФ была подготовлена "Стратегия развития отечественной электронной промышленности". Она входит в программу научного и технологического развития российской экономики до 2025 года. Стратегия определяет ключевые направления развития отечественной электроники и основные механизмы ее возрождения.

Разработчики Стратегии исходили из того, что преобразование отрасли должно быть инновационным за счет освоения новых технологий и продукции. Поэтому Стратегия задействует инновационные инструменты по управлению спросом и предложением.

Контролировать предложение можно, напрямую финансируя приоритетные НИОКР и выделяя государственные инвестиции на техническое перевооружение предприятий. Стратегия, равно как и проект подпрограммы "Развитие электронной компонентной базы на период 2007–2011 гг." в составе ФЦП "Национальная технологическая база", ориентирована на концентрацию финансовых средств в ключевых направлениях развития отечественной электроники, таких как СВЧ-техника, радиационно стойкая ЭКБ, микросистемотехника, микроэлектроника и электронные материалы.

Основные микроэлектронные производства (более 80% объемов выпуска) сосредоточены в Зеленограде, а производство СВЧ-техники – во Фрязино и Москве. Инвестиции должны быть направлены в ключевые предприятия отрасли, то есть сейчас все большее значение приобретает адресность средств. В стране, например, сохранились два мощных государственных центра по производству СВЧ-компонентов: ФГУП "Исток" и ФГУП "НПП "Пульсар". Они потенциально способны обеспечить основные потребности (более 80%) заказчиков в данном сегменте рынка ЭКБ, поэтому именно им и планируется направить государственные инвестиции для модернизации производства.

Проблему развития отрасли нельзя сводить только к ЭКБ. Следует вести речь обо всех базовых технологиях, определя-



ющих создание современной радиоэлектронной аппаратуры. Технологическое отставание в этой области очевидно. Однако и эта сфера остается без должной государственной поддержки. А ведь технологии разработки и производства новых классов радиоэлектронной аппаратуры, соответствующих мировым стандартам, определяют развитие всего аппаратостроения.

Необходимо инициировать новые разработки современных микросистем и микромеханических узлов с использованием современных технологий проектирования "систем на кристалле" и "систем на подложке", оптоэлектронных средств и средств отображения. Технологии создания новых корпусов, освоение новых материалов, наногетероструктур и широкозонных полупроводников также должны развиваться более динамично. Программой, направленной на разработку современных технологий приборостроения для всех отраслей промышленности, является ФЦП "Развитие радиоэлектроники в России 2008–2015 гг.", которая находится на утверждении в Правительстве РФ.

В ходе пресс-конференции ее участники ответили на ряд вопросов:

Вопрос. *Каковы перспективы взаимодействия Роспрома с региональными властями в области политики становления и развития радиоэлектронных производств?*

Ответ. Без взаимодействия Роспрома с региональными властями развитие электроники невозможно. Программы взаимодействия с регионами находятся в разработке. Но, не дожидаясь утверждения этих программ, Роспром участвует в поддержке региональных научных центров и промышленных комплексов.

Каковы современное положение и возможности развития подотраслей специального технологического оборудования и материалов для электроники?

Можно сказать, что после развала СССР подотрасли, производящие специальное технологическое оборудование и материалы для электроники, оказались в очень трудном положении. Сейчас Роспром принимает специальные меры

по улучшению этой ситуации. Разработаны совместные с Белоруссией программы поставки технологического оборудования на российские предприятия (в частности, есть договоренности с НПО "Планар"). Что касается производства полупроводниковых материалов для электроники, то оно, можно сказать, находится в критическом состоянии. Причина – отсутствие современного оборудования для роста монокристаллов, для получения эпитаксиальных полупроводниковых слоев, для резки слитков на пластины и для разделения пластин на кристаллы. Оборудование-то есть, но оно было разработано еще в 1983–1985 годах и сейчас морально устарело и физически изношено. И получение на таком оборудовании материала, соответствующего современным требованиям, затруднено, а порой и невозможно. А с новыми материалами для электроники – широкозонными полупроводниками и карбидом кремния – дела обстоят еще хуже. Работы по созданию специального технологического оборудования и производству материалов для электроники включены в программу развития радиоэлектроники на 2008–2015 годы. А пока – вся надежда на совместные работы с другими отраслями (например, с Росатомом) и странами СНГ (в первую очередь с Белоруссией).

Какие меры принимаются для привлечения молодых специалистов на предприятия радиоэлектронного комплекса?

В отрасли электроники работает 300 тысяч человек, из них 196 тысяч – ИТР. Средний возраст 43 года. Надо сказать, что старение отрасли прекратилось. Приток молодых специалистов стал существенным в связи с организацией в отрасли Дизайн-центров. Конечно, это не решение проблемы. Нужны специальные программы, нацеленные не только на подготовку молодых специалистов, но и на создание условий, при которых они смогут расширить и углубить свои знания и в дальнейшем реализовать себя как ведущие специалисты и руководители.



В чем же заключается "прорыв в российской электронике"?

Для России "прорыв в электронике" – это выбор модели развития отрасли и достижения мирового технологического уровня 0,18–0,13 мкм. Для отечественной электроники наиболее подходящая модель – контрактное производство на основе Дизайн-центров. В сегодняшних условиях целесообразно модернизировать до необходимого уровня уже имеющиеся производства (без нового строительства) и более эффективно использовать принцип государственно-частного партнерства. Флагманы микроэлектроники – компании ОАО "НИИМЭ и завод "Микрон" и ОАО "Ангстрем" уже начали реализовывать такие проекты своего развития (по проекту, "Микрон" в 2007 году достигнет уровня технологии 0,18 мкм, а в 2008–0,13 мкм).

Деловая программа выставки "ЭкспоЭлектроника–2007":

На выставке прошли три конференции:

- "Достижения в технологии радиоэлектроники и приборостроения". Организатор – ГОУ Московская Академия рынка труда и информационных технологий.
- "Инновации в электронике". Организатор – журнал "Современная электроника".
- "День ATME1 на выставке "ЭкспоЭлектроника–2007". Организатор – компания Rainbow Technologies.

Для посетителей и участников выставки были организованы девять семинаров, презентации компаний-участниц и деловые переговоры. ЗАО "Предприятие ОСТЕК" провело четыре семинара: "Сборочные автоматы нового поколения Samsung и FUJI для поверхностного монтажа", "Современное оборудование и технологии электрического контроля", "Современные технологии производства печатных плат", "Фотопроцессы в производстве печатных плат: вчера, сегодня, завтра".

ЗАО "Предприятие "ОСТЕК" – одно из основных в области технологий для производства электроники на российском рынке. "ОСТЕК" поставляет современное сборочно-монтажное и тестовое оборудование, оборудование для микроэлек-

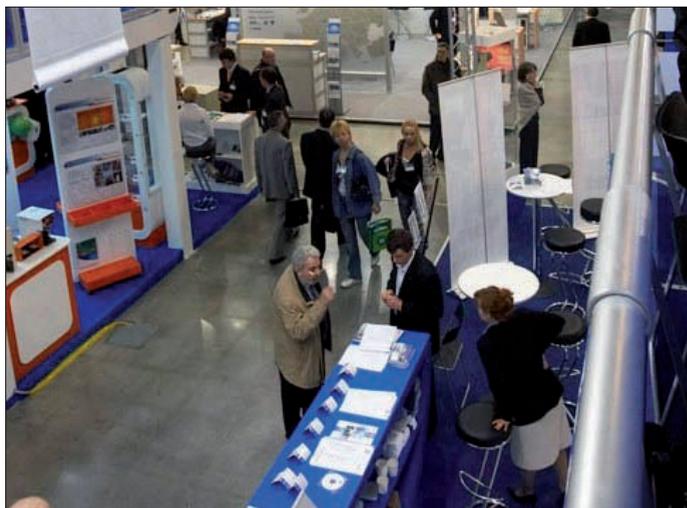
троники и испытаний, оборудование для обработки проводов и кабелей и технологические материалы от ведущих мировых производителей.

Большой интерес вызвал семинар "Российские высокопроизводительные микроконтроллеры, схемы памяти и другие разработки компании "Миландр". Организатор – ЗАО "ПКК "Миландр" – занимает лидирующее место среди разработчиков интегральных схем, в том числе для нужд Министерства обороны, а также является лицензированным "вторым поставщиком" и осуществляет поставки электронных компонентов с 1993 года. Компания осуществляет разработку и производство ИС в области цифровых интегральных схем (микропроцессоры, микроконтроллеры) и аналоговых интегральных схем (приемопередатчики популярных интерфейсов, АЦП, схем управления питанием). ЗАО "Миландр" является официальным представителем предприятий СНГ: УП "Завод полупроводниковых приборов НПО "Интеграл", ОАО "НИИМЭ" и "Микрон", ОАО "Кулон" и т.д. Является дилером компаний "Analog Device", "International Rectifier", "Maxim Integrated Products", "Texas Instruments".

На выставке "ЭкспоЭлектроника–2007" были представлены полупроводниковые устройства (диоды, транзисторы, силовые полупроводниковые компоненты, оптоэлектронные компоненты, микропроцессоры и микроконтроллеры, микросхемы памяти, процессы цифровой обработки сигнала, специализированные ИС, заказные ИС); электромеханические компоненты и технологии соединения (разъемы, переключатели, реле, кабели); встроенные системы (микропроцессорные ядра, микроконтроллеры, промышленные компьютеры, периферийные компоненты); дисплеи (элементы дисплеев, мониторы, периферийное оборудование); источники питания (трансформаторы, системные источники питания, источники бесперебойного питания, батареи и аккумуляторы); печатные платы и другие платы для монтажа (платы, сервис и обслуживание производственного оборудования); пассивные компоненты (индуктивности, конденсаторы, резисторы, пьезоэлектрические компоненты); узлы и подсистемы (гибридные схемы и модули, многокристальные модули); промышленная автоматизация; автоматизация управления предприятием; автоматизация производства; информационные технологии в промышленности; программное обеспечение; нанотехнологии; гибридные технологии.

Отечественную электронику на выставке представляли 350 фирм – здесь и предприятия-производители электронных компонентов, систем, оборудования, и фирмы-поставщики отечественной и зарубежной продукции.

Можно отметить широкий спектр приборов и модулей силовой электроники: полупроводниковых мощных диодов, транзисторов, тиристорных, IGBT- и MOSFET-модулей на токи до 1000 А и напряжения до 6000 В. Основные отечественные произво-



дители силовой электроники, представленные на выставке, – ЗАО "НТЦ СИТ" (Орел), ЗАО "Протон-Импульс" (Орел), ЗАО "Протон-Электротекс" (Орел), ОАО "Фрязинский завод мощных транзисторов" (Фрязино), ОАО "Воронежский завод полупроводниковых приборов-С" (Воронеж), ОАО "Контур" (Чебоксары), ОАО "ОКБ "Искра" (Ульяновск), НПП "Томилинский электронный завод" (Томилино Моск. обл.), ООО "АстраЭлектро" (Москва). Можно отметить новые силовые диоды Шоттки на радиационно стойком карбиде кремния производства НПП "Томилинский электронный завод".

ОАО "НИИМЭТ" (Калуга) демонстрировало новые гетероструктуры AlGaAs/GaAs для СИД видимого и ИК-диапазона, предназначенные для производства светоизлучающих диодов видимого и ИК-диапазона; гетероструктуры AlGaAs/GaAs для производства оптических электронных систем, фотокатодов, приборов ночного видения. Одно из направлений деятельности НИИМЭТа – производство галлия и мышьяка особой степени чистоты для изготовления монокристаллов и гетероэпитаксиальных структур.

ОАО "НИИ полупроводниковых приборов" (Томск) – одно из ведущих предприятий по разработке и производству электронных компонентов на основе кремния, арсенида галлия и его соединений, заказных монокристаллических и гибридно-монокристаллических GaAs интегральных схем СВЧ-диапазона – представило СВЧ-диоды (в том числе диоды Ганна), балансные смесители СВЧ, приемно-передающие модули СВЧ, изделия солнечной энергетики и полупроводниковой светотехники.

ОАО "Научно-исследовательский институт точного машиностроения" (Зеленоград) – одно из предприятий, разрабатывающих специальное технологическое оборудование для микроэлектроники, предлагает технологические установки для наноэлектроники.

Электропечь "Отжиг" предназначена для газотермической обработки наноматериалов (нанопорошков) в водороде. Вакуумная установка "Наноплазма" применяется для ионно-плазменного травления наноструктур. Вакуумная установка "Наноалмаз" предназначена для химического осаждения наноструктур (неравномерность осаждения слоев SiO₂, Si₃N₄, Si*, SiC, алмазоподобных пленок, углеродных нанотрубок составляет ±4%).

В области специального технологического оборудования работает и **ООО "МЭШ плюс"**. Оно разрабатывает, изготавливает вакуумное технологическое оборудование: установки напыления магнетронным, дуговым и электронно-лучевым методами, вакуумные печи, откачные посты, установки для роста кристаллов. Проводит также модернизацию морально устаревшего оборудования: установок магнетронного напыления, ионно-плазменного осаждения, электронно-лучевого осаждения, ионного легирования и установок для роста кристалла.

Интересные разработки были представлены на стенде **"Лаборатория ТСНК МИРЭА"**:

- переносные, настольные и стационарные рентгеновские досмотровые системы для проверки багажа, мебели, различных бытовых предметов с целью выявления взрывчатых веществ, скрытно установленных средств съема информации и других посторонних предметов. Возможно получение увеличенного в 4-12 раз изображения отдельных областей проверяемого объекта;
- стационарная установка "Орел" для технологического контроля микроэлектронных изделий. Позволяет выявить основные виды дефектов и изменения в конструкции электронных блоков;
- бетатроны серии МИБ для неразрушающего контроля качества материалов и изделий больших толщин (до 300 мм), например, литья и сварных соединений, как в условиях лаборатории, так и на монтажных площадках, при ремонте котельных и энергетических установок, контроле железобетонных опор мостов и других строительных конструкций. Бетатроны могут использоваться также для контроля крупногабаритных объектов, таких как большегрузные автомобили, контейнеры, заполненные цистерны и т.п.

ВЫСТАВКА "ЭЛЕКТРОНТЕХЭКСПО"

Оборудование, представленное на выставке, демонстрировалось по направлениям: производство полупроводников; изготовление микросхем (материалы подложек, системы нанесения резиста, системы экспонирования, литография, микросборка); обработка материалов (механическая, химическая и лазерная); технология монтажа компонентов; методы испытаний и измерений.

Наиболее обширной была экспозиция оборудования для производства печатных плат и других носителей схем, а также для печатного монтажа (ПМ) компонентов.

Фирмы, занимающиеся разработкой и поставкой оборудования для ПМ: ЗАО "НФП "Диполь" (С.-Петербург),



ООО "Инженерные технологии" (Зеленоград), фирма "Дюпон" (Англия), ООО "Клевер Электроникс" (Москва), Микроэлектронная фирма "Оникс" (Ярославль), ЗАО "Предприятие "Остек" (Москва), фирма "Philips" (Нидерланды), фирма "Панасоник" (С.-Петербург), фирма "Петрокоммерц" (С.-Петербург), ООО "НПП "Радуга" (Москва).

Наибольший интерес вызвал стенд **ЗАО "Предприятие "Остек"** – лидера в области технологии для производства электроники на российском рынке, поставщика современного сборочно-монтажного и тестового оборудования. На выставочном стенде было выставлено более 30 единиц высокотехнологического оборудования (автоматы трафаретной печати, автоматы поверхностного монтажа, установки селективной пайки с возможностью работы по бессвинцовой технологии, струйной многостадийной отмывки, селективного нанесения влагозащитного слоя и системы автоматического контроля), 20 единиц демонстрировалось впервые.

Вот некоторые из них.

- Универсальный автомат поверхностного монтажа для среднесерийных производств – Samsung SM321/SM321F. Его особенности: шесть универсальных установочных головок, возможность перемещения их по вертикали, большая емкость станции смены вакуумных захватов, одновременный забор компонентов всеми головками из 8-, 12- и 16-мм питателей (повышает производительность), наличие камеры центрирования компонентов "на лету", автоматический контроль места забора компонентов, большое количество устанавливаемых типоминалов компонентов, возможность замены питателей без остановки автомата. Производительность автоматов SM321 и SM321F – 26600 и 21000 комп/ч, соответственно, точность установки ± 59 мкм, диапазон устанавливаемых компонентов: чипы от 01005 (0,4×0,2 мм), микросхемы с габаритами до 55×55 мм, минимальный шаг выводов микросхем 0,3 мм, максимальная высота компонентов 15 мм.
- Система внутрисхемного и функционального электрического контроля электронных модулей на печатных платах – SPEA 3030. Система имеет 4096 аналоговых каналов или 2048 гибридных (аналогово-цифровых), два измерительных модуля, восемь программируемых источников питания (до 24 В, 10 А), два генератора сигналов с синтезатором формы, два счетчика/таймера, периферийное сканирование, специальные измерительные модули для точных измерений емкости и индуктивности, модули для тестирования силовой электроники, предусмотрена возможность интеграции с измерительным оборудованием других производителей. Система может одновременно параллельно тестировать две платы, что увеличивает производительность процесса в два раза. Эта возможность важна при тестировании модулей в групповых заготовках и особенно при тестировании в составе линии (In-Line).
- Высокопрецизионная высокоскоростная система внутрисхемного и функционального электрического контроля электронных модулей на печатных платах с "летающими тестовыми пробами" – SPEA 4040. Реализует следующие функции: измерение параметров элементов схемы (резисторы, конденсаторы, индуктивности, диоды, транзисторы); контроль обрывов выводов интегральных микросхем; автоматический оптический контроль символов маркировки; периферийное сканирование.
- Настольная система нанесения селективной влагозащиты – ASYMTEK CenturyC-341. Предназначена для нанесения защитных покрытий на печатные узлы. Уникальная технология нанесения позволяет защитить области, не подлежащие покрытию. Технология основана на применении специального аппликатора, который создает струю покрытия без распыления материала. Таким образом, обеспечивается высокая избирательность нанесения покрытия. Технические характеристики: поле нанесения покрытий 458×458 мм, максимальный размер печатной платы 457×457 мм.
- Современный цифровой видеомикроскоп высокого разрешения – HIROX KH-7700 для контроля в технологии микроэлектроники. Метод получения объемного изображения, реализованный в этом микроскопе, позволяет преодолеть основное ограничение микроскопии – малую глубину резкости при сильном увеличении изображений. Программа обрабатывает до 100 послойных срезов и синтезирует на их основе трехмерную модель. Построенная модель может отображаться в нескольких вариантах: в виде полноцветной текстуры, в виде градиентов цветов (как на физической географической карте), в виде геометрической объемной фигуры. Полученную модель можно свободно поворачивать в пространстве, перемещать, масштабировать, перекрашивать, увеличивать или уменьшать амплитуду рельефа. Встроенный программный комплекс позволяет выполнять плоскостные измерения: длины прямой линии и окружности, площади, углов, периметров и т.д. Можно разделить экран на несколько фрагментов и одновременно наблюдать до 16 разных изображений, сравнивать эти изображения, получать новое, накладывая одно на другое, и определять их различия. Микроскоп HIROX KH-7700 позволяет выявлять такие дефекты, как загрязнения, трещины, царапины, наличие посторонних примесей, отсутствие компонентов в готовых изделиях и т.п.

На выставке "ЭкспоЭлектроника" были представлены все издательства и периодика, популяризирующие передовые технологии в различных областях человеческой деятельности, освещающие достижения ведущих российских и зарубежных специалистов в области высоких технологий. Была представлена публикации по передовым технологиям маркетинга, метрологии и стандартизации, истории науки и техники.