



Микросхемы успешной макроэкономики

Белорусская физика в свое время начала развиваться благодаря городу на Неве. После окончания Великой Отечественной войны в Минске обосновались и начали работать несколько знаменитых ленинградских ученых. Они создали собственные научные школы и вырастили целую плеяду замечательных отечественных физиков. С тех пор связи ученых двух городов практически не прерывались. Сегодня их плодотворное сотрудничество продолжается уже в рамках реализации программ Союзного государства в области электронной промышленности. Плоды этих совместных проектов должны решить проблему импортозамещения и технологической независимости братских стран.

Уникальный «ингредиент»

Одна из таких белорусско-российских программ — «Прамень» — по сути, уникальна. Стартовала она еще в четвертом квартале 2011 года и вначале имела чисто научное значение. Но впоследствии решением заказчиков — Минпромторга России и Национальной академии наук Беларуси — программе был придан еще и прикладной характер. Головными исполнителями стали Институт физики имени Б.И. Степанова НАНБ, лидер в области лазерной физики и полупроводниковой оптики в стране, и российское ОАО «Светлана», многопрофильное предприятие, специализирующееся в области разработок и производства мощных вакуумных приборов, рентгеновских трубок и оптоэлектронных устройств. В конце прошлого года участники программы должны были подвести итоги совместной работы, но этого не произошло. Дело в том, что результаты первых двух этапов дали основание значительно повысить параметры разрабатываемых приборов, поэтому работа продлится до конца 2015-го, на что дополнительно выделено 550 миллионов российских рублей (первоначальный бюджет — более 1,18 млрд рублей).

Центральное понятие «Праменя» — полупроводниковые гетероструктуры, не имеющие аналогов в природе. В 2000 году за их разработку наш земляк, всемирно известный ученый Жорес Алферов получил Нобелевскую премию. Сейчас куда ни глянь — везде есть компоненты, основанные на гетероструктурах: в планшетах, мобильных телефонах, фото- и кинокамерах, автомобилях. О стратегической ценности образований можно судить по тому, что США категорически запрещают экспорт заготовок материалов, в которых присутствуют полупроводниковые гетероструктуры, а также оборудования для их создания. В рамках союзной программы технологию выращивания уникальных образований разрабатывает Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе — один из крупнейших научных центров России. Четыре лаборатории института плодотворно сотрудничают с ОАО «Минский НИИ радиоматериалов». Результаты исследований ФТИ им. А.Ф. Иоффе передает ОАО «Светлана», которое разрабатывает сердце приборов — электронную часть. Белорусы же создают конечную продукцию, сами приборы. Сфера их применения огромна: экология и промышленная безопасность (сенсоры и газоанализаторы), навигация, медицинская аппаратура, радиосвязь и телекоммуникация, транспортировка энергии в атмосфере, оптоволоконная связь, промышленность (сварка, резка, гравировка), системы лазерной визуализации, генетическая инженерия и биотехнологии. Уже сейчас часть разработанных изделий применяется в области управления воздушным движением — локаторах, обеспечивающих безопасность при взлетах и посадках самолетов.

Пристальное внимание в расширенной программе «Прамень» уделяется лазерной

тематике. Так, определенные надежды белорусские и российские ученые возлагают на разработку лазеров зеленого свечения, развитие которых в мире в последнее время заметно активизировалось.

— Эти изделия обладают совершенно новыми качествами. В частности, их излучение имеет способность проникать через водные среды. Но самое главное, с помощью зеленого лазера можно определить оптимальное число раковых частиц-зол, которые нужно уничтожить в ор-

ганизме большого человека. При этом здоровые клетки из строя не выводятся, — объясняет заместитель генерального директора по научно-техническому развитию ОАО «Светлана» Валерий Клевцов.

Соисполнитель же союзной программы, российское ЗАО «Полупроводниковые приборы», сейчас работает над выпуском лазерных линеек — сердцевин лазерных дальномеров — с большей дальностью действия. Апробация макетов этих изделий идет в научно-техническом центре «ЛЭМТ» БелОМО.

Будет ЛУЧше

На «Прамене» плодотворное сотрудничество белорусских и российских ученых не закончится. Сейчас прорабатывается проект новой программы, условно названной «Луч», которая призвана решить проблемы развития наноструктурной электроники в Союзном государстве. Это подразумевает разработку соответствующих технологий, технологического контрольно-испытательного оборудования и нормативной базы. Замдиректора ЗАО «Светлана-Рост» (предполагаемый российский участник) Алексей Филаретов

Центральное понятие «Праменя» — полупроводниковые гетероструктуры, не имеющие аналогов в природе. В 2000 году за их разработку наш земляк, всемирно известный ученый Жорес Алферов получил Нобелевскую премию.

подчеркивает необходимость разрабатывать единые для Беларуси и России правила проектирования гетероструктур. Мол, это первый шаг к тому, чтобы сделать проектирование не искусством, а технологией. Соответственно, будет снижаться себестоимость микросхем и сокращаться сроки испытаний.

Полупроводниковые гетероструктуры представляют собой так называемый слоеный пирог из материалов разного химического состава. Именно последовательность расположения слоев определяет предельные свойства микросхем, транзисторов, фотоприемников, лазеров, которые потом будут получены.

— Если в производстве гетероструктур допустить ошибку, на следующих этапах ее не исправить, поэтому подобные образования — основа основ. В разрабатываемой программе «Луч» планируется поставить на промышленное производство такие гетероструктуры, в которых переход от одного слоя к другому будет совершаться на уровне одного нанометра. Это позволит выпускать более перспективные приборы, — рассказывает Алексей Филаретов.

К разработке необходимого контрольно-измерительного и испытательного оборудования может подключиться некогда гордость советской радиоэлектроники минское ГНПО «Планар», а также ряд других специализированных предприятий.

На страже безопасности

Совместные проекты с белорусами — важное направление работы головного предприятия Санкт-Петербургского кластера радиоэлектроники ОАО «Авангард». Последнее отвечает за реализацию рассчитанной на 2010—2014 годы программы «Микросистемотехника». Партнер питерского предприятия — минское ГНПО «Планар». В проекте также задействовано еще более полутора десятка российских организаций, которые участвуют в разработке сенсоров и контрольно-измерительной аппаратуры.

Само направление микросистемотехники получило развитие около 13 лет

назад и занимается оно преобразованием информации о состоянии материалов и окружающей среды в электронный вид. Разрабатываемые по программе приборы — это разного рода датчики, которые позволяют в масштабе реального времени следить за техническим состоянием объектов и предупреждать о возникающих опасных и критических ситуациях. Такие устройства уже были установлены, к примеру, в тоннелях метрополитенов Москвы и Санкт-Петербурга, в шахтах Новомосковска, на гидроагрегатах Саяно-Шушенской ГЭС, объектах олимпийской инфраструктуры в Сочи, путепроводе в Гомеле. Большие надежды специалисты возлагают на разработку подобных приборов для железнодорожного транспорта. Крушение поезда в Испании в июле прошлого года еще раз подтвердило необходимость контролировать местонахождение состава. Опасные участки и повороты должны быть занесены в программу управления поездом, чтобы машинист не мог превысить скорость.

По проекту ОАО «Авангард» занимается разработкой новых технологий и производством продукции, а «Планар» поставляет необходимое оборудование. На питерском предприятии для этого создан центр микросистемотехники, в Минске — центр фотосаблонов. Российские специалисты довольны сотрудничеством с белорусскими коллегами. Так, заместитель директора по научной работе ОАО «Авангард» Николай Иванов высоко оценил белорусскую установку для двухстороннего разделения пластин и многослойных пакетов из пьезоматериалов. В России ей аналогов нет, а купить оборудование с подобными характеристиками на внешнем рынке практически невозможно либо требует больших затрат.

Логическим продолжением «Микросистемотехники» должна стать новая разрабатываемая союзная программа под условным названием «Безопасность СГ», которая будет нацелена на создание умного и безопасного города XXI века. За счет реализации проекта к 2020 году планируется обеспечить рост продаж отечественной профессиональной электроники с 14 % до 40 %.

Определенные надежды белорусские и российские ученые возлагают на разработку лазеров зеленого свечения, развитие которых в мире в последнее время заметно активизировалось. Их излучение имеет способность проникать через водные среды. Но самое главное, с помощью зеленого лазера можно определить оптимальное число раковых частиц-зол, которые нужно уничтожить в организме большого человека. При этом здоровые клетки из строя не выводятся.

«Микросистемотехника» дали неплохие предварительные результаты. На очереди — работа по новым, не менее важным амбициозным проектам в области электроники. Ученые двух стран будут стремиться дальше развивать собственное конкурентоспособное на мировом рынке производство.

Ирина КОНЦАВЕНКО