



<http://www.ras.ru/digest/shownews.aspx?id=18297fe2-e11b-4c4a-9ef4-420fe9742761&print=1>
© 2023 Российская академия наук

ВЫРАСТЕТ ОТРАСЛЬ?

18.04.2008

Источник: Поиск, Светлана КРЫМОВА, Надежда ВОЛЧКОВА, Юрий ДРИЗЕ

Не так уж часто обсуждение научного доклада на заседании Президиума Российской академии наук выливается в разговор - ни много ни мало - о судьбе целой отрасли отечественной промышленности

Сообщение члена-корреспондента РАН Владимира Мокерова об основных итогах работы возглавляемого им Института сверхвысокочастотной (СВЧ) полупроводниковой электроники РАН недавно вызвало именно такую дискуссию.

Наногетероструктурная электроника - область, в которой российские ученые достигли выдающихся научных результатов, - сегодня во всем мире переживает бум, связанный с переходом телекоммуникационной отрасли на сверхвысокие частоты. Известно: чем выше частоты, тем большее число каналов связи в них "укладывается". Однако уже в диапазоне миллиметровых волн - а в более коротковолновой области и подавно - классический субмикронный транзистор, основной элемент электронной техники, нормально работать не может.

Принципиально новые полупроводниковые устройства для СВЧ-электроники в последние два десятилетия создаются с использованием материалов на гетеропереходах, за открытие которых академик Жорес Алферов получил в 2000 году Нобелевскую премию по физике. Чтобы изготовить низкоразмерные гетероструктуры, ученые выращивают полупроводниковые слои толщиной в ангстрем (одна стомиллионная доля сантиметра). Послойный рост атомных конструкций с совершенной кристаллической структурой и заданными свойствами осуществляется на установках для молекулярно-лучевой эпитаксии, которые стоят миллионы долларов. Однако сложность процесса изготовления гетероСВЧ-транзисторов определяется не только прецизионностью используемого оборудования. В полупроводниках, основанных на "квантовых ямах" шириной в десятки ангстрем, классическая механика работать перестает: в дело вступают квантовые наноразмерные эффекты.

Коллектив под руководством Владимира Мокерова преуспел в разработке оригинальных наногетероструктур для различных частотных диапазонов и программ их автоматического

проектирования. В институте изобретен первый в мире транзистор на так называемых квантовых точках, представляющих собой сгустки атомов, "искусственные кристаллы". Ученые освоили процесс объединения нанотранзисторов в монолитные интегральные схемы, а затем и в более сложные системы.

Наряду с Институтом СВЧ-полупроводниковой электроники РАН эти работы ведут Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе, Институт физики микроструктур РАН в Нижнем Новгороде, Институт физики полупроводников СО РАН.

Здесь необходимо отметить, что переход к гетероструктурной СВЧ-наноэлектронике означает не простое механическое масштабирование характеристик, а совершенно иное качество: кардинальное увеличение быстродействия и рабочих частот, объемов и скоростей передаваемой информации, ширины полосы и числа каналов в системах связи, разрешающей способности в радиолокации и электронных средствах вооружений.

Именно эти параметры новых полупроводниковых устройств вызвали в последние годы устойчиво растущий спрос на них. Отечественные хайтек и оборонка сегодня удовлетворяют свои потребности в основном за счет продукции иностранных фирм. Ведущий научный сотрудник Института прикладной физики РАН Вячеслав Вдовин, принявший участие в обсуждении доклада, рассказал, что за две импортные СВЧ-микросхемы, необходимые его лаборатории для изготовления сверхмалошумящего усилителя для приемного устройства телескопа, институт недавно заплатил 100 тысяч долларов.

По словам академика Ж.Алферова, объем мировых продаж гетероструктурных транзисторов и монолитных интегральных схем ежегодно растет более чем на 30 процентов. Россия, где создан великолепный научный и технологический задел для развертывания производства, вполне способна сформировать свой коммерческий рынок в этой сфере (пока у нас доминирует оборонный заказ) и даже включиться в мировую конкурентную гонку, считает нобелевский лауреат.

- Возрождение в стране твердотельной электроники, которая сегодня вышла на наноуровень, - непростая задача, - отметил Жорес Иванович в выступлении на заседании президиума. В свое время советская электронная промышленность по объемам производства занимала третье место в мире, правда, при технологическом отставании от лидеров на 3-5 лет. К сожалению, мы придавали микроэлектронике подчиненное значение и в перестроечные годы допустили ее развал. Однако пора понять, что эта отрасль определяет технологическое "лицо" государства и его обороноспособность: ведь без нее невозможно создать новое поколение телекоммуникационных и локационных систем.

Свою речь нобелевский лауреат завершил на высокой ноте: "Сегодня от Академии наук и, в частности, от нашей Комиссии по нанотехнологиям, без преувеличения, зависит будущее страны. А наноэлектроника - основная часть программы фундаментальных исследований РАН в области нанотехнологий".

Академия наук должна поставить вопрос о создании промышленной базы для освоения достижений российских ученых в области наногетероструктурной электроники. В этом Ж.Алферова поддержали все участники обсуждения. Вице-президент РАН Александр Некипелов предложил выходить в правительство с идеями относительно того, как преодолеть пропасть между наукой и производством в данной сфере, после того как будет подсчитан "размер бедствия". "Наши усилия по решению этого серьезного вопроса имеют шансы увенчаться успехом, если мы сможем проанализировать состояние и перспективы

научных исследований, оценить расходы на решение принципиальных вопросов, - заявил А.Некипелов. - А для этого необходимо объединить усилия ученых различных специальностей, в частности, физиков и экономистов. Провести такую работу можно в рамках действующей в РАН программы по технологическому прогнозированию".

Обсуждалась на заседании и проблема подготовки кадров для отечественной нанoeлектроники. Решению этой задачи немало способствовало создание в Московском инженерно-физическом институте базовой кафедры по физике низкоразмерных гетероструктур. О работе этого научно-образовательного центра рассказал проректор МИФИ Анатолий Петровский. По его словам, недавний опрос выпускников кафедры показал: ребята хотят работать именно в выбранной области и в своей стране.

Сказали свое слово также стратегические партнеры и потенциальные потребители научной продукции, представляющие оборонный комплекс и промышленность. Они выразили надежду на то, что складывающаяся в отрасли интегрированная "вертикаль" получит государственную поддержку и важнейшая для России задача создания унифицированной элементной базы для СВЧ-электроники будет решена.