

В микроэлектронику — с «боевым заданием»

Дмитрий ПАТЫКО, «Р»

Уникальная работа ученых и конструкторов выводит отрасль на новый уровень.

В нужное время и в нужном месте встретились революционные научные идеи, интересы производства и государственная прозорливость, чтобы стать примером того, как можно найти выход из сложнейшей и, как многим казалось, безвыходной ситуации. Ведь развал производства изделий микроэлектроники, наступивший после краха СССР, представлялся явлением необратимым. В начале 90-х годов предприятия третьей в мире микроэлектронной индустрии, теряя заказы и кадры, разрушались. Тяжелые времена наступили и для наших НПО «Интеграл» и ГНПО точного машиностроения «Планар». Поэтому их возрождение, причем на гораздо более высоком уровне, стало событием выдающимся.

Впрочем, чудо это вполне объяснимо. Используемые в космической и военной технике компоненты микроэлектроники, способные выдержать ускорения в сотню g, мощную радиацию и запредельные скачки температуры, нам никто не продаст ни за какие деньги. А пытаться оснащать бортовую аппаратуру гражданским ширпотребом было бы самоубийством. Поэтому пришлось, что называется, крутиться — использовать весь арсенал программно-целевого планирования, финансирования и средств государственной поддержки, а главное, поворачиваться лицом к науке.

Именно научная составляющая и ставка на разработку и освоение выпуска оборудования, которое используется в производстве изделий микроэлектроники специального и двойного назначения, в конечном счете и предопределили успех. Поэтому не случайно, что работа авторского коллектива в составе Владимира Глухманчука, Валерия Зайцева и Сергея Чижика, представляющих соответственно ОАО «Интеграл», ГНПО «Планар» и [НАН Беларуси](#), была выдвинута на соискание Государственной премии Республики Беларусь 2012 года в области науки и техники.

Плодом поиска ученых и конструкторов стали разработка и освоение в производстве более 40 моделей автоматизированного сборочного и сканирующего зондового оборудования, а также 239 типов изделий микроэлектроники специального и двойного назначения, относящихся к V и VI технологическим укладам. Все это поставляется преимущественно на экспорт. Например, с 2003-го по 2009 год из 400 единиц произведенного уникального оборудования 350 ушли за рубеж, а экспортные поставки изделий микроэлектроники выросли в 4 раза. На этом отечественные производители заработали более 159 миллионов долларов. В то же время внутренние поставки, на которые есть постоянный спрос, позволили стране сэкономить более 3 миллионов долларов. Ведь заточенное под оборонную тематику производство позволяет обеспечивать прекрасной микроэлектроникой также гражданские отрасли промышленности.

Основным покупателем белорусских компонентов микроэлектроники, как и в прежние годы, остается Россия, причем объемы поставок и номенклатура изделий постоянно увеличиваются. Ведь белорусы теперь производят не только то, что они делали в свое время в рамках всесоюзного разделения труда, но и закрывают многочисленные «дыры», возникшие после ликвидации некоторых российских предприятий. А если учесть, что многие российские производители микроэлектроники, оставшиеся на плаву, частично оснащаются белорусским оборудованием, то вклад нашей страны в обороноспособность восточной соседки едва ли можно переоценить.

Ракетные комплексы, радиолокационные станции, бортовые РЛС и головки самонаводящихся ракет истребителей и вертолетов, аппаратура орбитальных комплексов, средств радиолокационной борьбы, связи, подавления помех и многое другое без белорусской микроэлектроники были бы, по меньшей мере, не столь надежны.

Не случайно ведь соискатели Госпремии, как того требует процедура, попросили оценить свой труд именно российских разработчиков радиоэлектроники, и партнеры не поскупились на слова признательности. Например, в отзыве ОАО «НИИ молекулярной электроники и завод «Микрон» (Москва, Зеленоград) отмечается, что в работе им очень помогает «уникальный лазерный фотоакустический комплекс контроля качества и диагностики, разработанный в ГНПО «Планар», который позволяет определять внутреннюю структуру неразъемных соединений в изделиях микроэлектроники».

ОАО «Корпорация «Московский институт теплотехники» дает высокую оценку также созданному в [Институте тепло- и массообмена НАН Беларуси](#) атомно-силовому микроскопу, который позволил расширить возможности неразрушающего контроля в субмикронную (менее 0,6 микрометра) область.

Этот прибор, кстати, превосходящий зарубежные аналоги по наличию некоторых функциональных возможностей, «видит» очень своеобразно. Тончайшим зондом он ощупывает неровности, лежащие за пределами возможностей самой мощной оптики, и тут же рисует на экране монитора объемный портрет поверхности с разрешением вплоть до атомарного уровня. Для создателей микросхем это бесценная информация, так как от чистоты поверхности полуфабрикатов, поступивших на сборку, зависит то, как кристалл соединится с корпусом. Если на поверхности окажутся микровкрапления или следы обработки, недоступные для оптических методов контроля, то со временем начинается разрушение самого кристалла. А разрушился кристалл — и ракета, успешно прошедшая тестирование и хранившаяся в идеальных условиях, не взлетит.

Первый серийный образец микроскопа NT-206 прошел приемочные испытания в 2002 году, а сегодня производится уже 5 модификаций этого уникального прибора — под каждую из стоящих перед производственными и исследователями задач. Точно так же может «индивидуализироваться» под заказ и все остальное оборудование для производства компонентов микроэлектроники — различные установки резки, утонения, отмытки и монтажа сверхтонких полупроводниковых пластин, установки ультразвуковой и термозвуковой сварки, герметизации, автоматы монтажа кристаллов и другая техника, которая может отличаться уровнем автоматизации, опциями и стоимостью.

По основным параметрам этот комплекс работ, позволивший увеличить выход годных изделий по сборочному производству, повысить их эксплуатационную надежность, ни в чем не уступает лучшим зарубежным аналогам. К тому же он ценен и другими качествами. Предложенные технологии решают проблемы снижения энергозатрат, улучшают условия и производительность труда, уменьшают экологическую нагрузку на окружающую среду.

Но главное — представленная на соискание Государственной премии работа вносит неоценимый вклад в обеспечение обороноспособности и технологической безопасности государства, вводит Беларусь в клуб стран, способных на самом высоком уровне развивать микроэлектронику, которую справедливо считают катализатором научно-технического прогресса и базисом устойчивого развития других отраслей промышленности.