

# Как найти разработчику из электронной промышленности свою нишу

**Автор этой заметки Виктор Петрович Снесаревский четверть века проработал во ВНИИ материалов электронной техники (Калуга). На его счету немало интересных разработок, в том числе одна из последних — автомат локальной металлизации корпусов интегральных микросхем электрическим взрывом фольги, не имевший аналогов в мире и запатентованный в ряде промышленно развитых стран. Когда для российской электроники настали тяжелые времена, Виктору Петровичу, как и многим другим электронщикам, пришлось задуматься о том, как, используя накопленные знания, найти свою нишу в новых условиях. По нашей просьбе Виктор Петрович делится с читателями своим опытом решения этой жизненной проблемы. Хотя, как считает автор, эта публикация вряд ли поможет людям его поколения, она может быть полезна молодым инженерам, только начинаящим свою карьеру.**

Вопрос о том, нужны ли где-либо мои знания и умения, накопленные за тридцать с лишним лет работы в ВПК, впервые возник тогда, когда стало ясно, что коль скоро останавливаются предприятия разработчики и производители полупроводниковых приборов, значит, и нашему институту придется несладко. С одной стороны, необходимость покидать ставший уже родным институт, конечно, не радовала. С другой, прекрасная школа, которую мне, как разработчику, посчастливилось пройти, вселяла надежду на то, что, несмотря на непривычные для нас реалии современной жизни и весьма ограниченные возможности выбора, я все-таки найду для себя достойное применение.

Надо сказать, что мне повезло в самом начале моей карьеры разработчика. На фирме, где начиналась моя трудовая биография, разрабатывались такие вещи, которые до нас не делал никто. Это требовало специальных подходов к решению поставленных задач. И по мере того, как специалисты формировали такие подходы, сами подходы формировали специалистов, не давая замкнуться в узких рамках полученной в институте специализации. Во всяком случае эти походы, или принципы помогали мне уважать себя как специалиста всю мою жизнь.

Какие же это принципы? Во-первых, не бывает лишней, ненужной информации, причем из любой области знаний. Во-вторых, нужно стараться получать информацию из первоисточников. В-третьих, поскольку информация быстро стареет, процесс ее получения и обновления должен быть непрерывным (этот принцип известен как принцип непрерывности образования).

В-четвертых, будучи разработчиком, нужно полностью отвечать за все аспекты своей разработки.

Теперь несколько подробнее о каждом принципе. Итак, по поводу "лишней" информации. Часто можно слышать о том, что "людей захлестывает вал информации", "мозги переполняются", "высокая наука доступна единицам" и т.п. Если же рассматривать все окружающее нас как единое целое, как совокупность связей, становится ясно, что чем больше связей выявлено, тем достовернее информация о том или ином объекте. А количество и достоверность информации делают человека более свободным в выборе путей решения стоящих перед ним задач. Поэтому иногда бывает, что информация, например, из области биофизики оказывается полезной в гальванотехнике и наоборот. К сожалению, мне приходилось встречать очень много узких специалистов, получивших в вузе некоторый объем информации и на всю жизнь замкнувшихся в этих рамках. Если такое образование более или менее приемлемо для эксплуатационника и только в относительно консервативной отрасли, то для разработчика оно совершенно недостаточно. Важно не отмахиваться от информации, быть постоянно готовым к ее восприятию — интересоваться!

Теперь по поводу источников информации. Думаю, здесь нет нужды в долгих объяснениях. При передаче информации, особенно многоступенчатой, в цепи нарастают искажения. Поэтому всегда, когда это возможно, нужно обращаться к первоисточнику. По счастью, на фирме, где я начал работать, этот принцип неукоснительно соблюдался. Я воспринял его как абсолютно есте-

ственный и стараюсь следовать ему и по сей день.

Относительно непрерывности образования. Об этом написано достаточно много, поэтому добавить мне почти нечего, кроме того, пожалуй, что моя личная практика подтверждает его целесообразность. Причем, по-моему, наиболее эффективным является самообразование.

И, наконец, принцип, который во ВНИИМЭТ назывался "разработчик отвечает за все". Правда, применять его следует с одной существенной оговоркой — объем ответственности должен строго соответствовать объему прав разработчика. В противном случае принцип начинает действовать во вред работе. К сожалению, такое случается довольно часто. Причем не только со стороны руководства. Нередко и разработчики стараются спрятаться от ответственности: "я человек маленький", "мне так велели" и т.п. В прежние времена подобная позиция была весьма удобной. Однако рынок ставит все на свои места и мой опыт — лишнее тому подтверждение. Попробую рассказать об этом поподробнее.

Итак, последние 20 лет во ВНИИМЭТ я занимался проблемой экономии золота в производстве полупроводниковых приборов. Первоначально производители таких изделий ставили перед нами задачу так: дайте корпус транзистора или микросхемы с локальным золочением, т.е. в зоне пайки кристалла, а вопросы сборки приборов мы решим сами. Но когда заказчикам были переданы первые образцы, оказалось, что заводы самостоятельно решить проблему не в состоянии. Конечно, на этом можно было поставить точку, ведь свою задачу мы выполнили. Однако группа разработчиков, которой я ру-

ководил, посчитала, что дело надо довести до конца, т.е. решить проблему в комплексе. На заводах-заказчиках мы подробно изучили технологию сборки приборов и соответствующее оборудование. С изготовителями и разработчиками корпусов проанализировали перспективные планы совершенствования существующих и создания новых конструкций и технологий, а также переоснащения производств и внедрения новых технологий. Естественно, самым тщательным образом изучались технологии и оборудование для локального золочения как в СССР, так и за рубежом. Этот анализ, а также результаты экспериментов позволили выбрать самый перспективный способ — с использованием электрического взрыва проводников.

В ходе разработки пришлось решать проблемы создания эрозионностойких электродных систем, геометрии и материалов направляющих сопел, конструкции и материалов высоковольтного воздушного разрядника, поддержания постоянной геометрии сопел и электродной системы. Мы позаботились и о том, чтобы конструкция автомата локальной металлизации была приемлемой для изготовления на нашем машино-

строительном заводе, а применяемые материалы — доступны. Разработчики точно знали, можно ли на нашем заводе изготовить необходимые нам мальтийские кресты, а в институте — tantalовую фольгу требуемой толщины и т.п. Собственная установка для пайки кристаллов позволила отработать оптимальную геометрию покрытия и технологию пайки кристаллов не только золото-кремниевой эвтектикой, но и сплавами на основе цинка, что существенно улучшило качество полупроводниковых приборов при значительно меньшей стоимости. Иными словами, не существовало вопросов, которые возникли бы по ходу работы и не входили в компетенцию разработчиков. Подобный подход не только позволил решить поставленную задачу, но и расширил кругозор разработчиков благодаря огромной массе новой информации в самых разных областях.

Вот такой, примерно, багаж был у меня за плечами, когда вопрос о поиске новой работы встал уже со всей серьезностью. Анализ ситуации в российской промышленности убедил меня в том, что одной из немногих отраслей, держащихся наплаву, остается автомобильная. В Калуге

единственное предприятие это — распли — Калужский завод автомотоэлектрооборудования (КЗАМЭ), к концу 1993 года ставший КЗАМЭ-холдингом. В прежние времена наш институт не имел с ним контактов, поскольку работа на "постороннюю" отрасль как минимум не поощрялась. Теперь искать применение своим знаниям и опыту надо было именно там. И тут не обошлось без некоторой доли везения — заводчане обратились к нам за помощью в решении проблемы сварки серебряных контактов с контактными элементами из латуни, бронзы и термобиметалла. Поскольку за время работы в институте мне приходилось заниматься исследованиями взаимодиффузии металлов, различными сварочными технологиями и малогабаритным контактно-сварочным оборудованием, выполнить просьбу не составило большого труда. А через несколько недель я предложил свои услуги заводу уже на постоянной основе. Беседа с главным конструктором удовлетворила обе стороны, и я стал работать в новой для себя отрасли. В круг моих забот входит материаловедение и некоторые технологические проблемы, с которыми пока удаётся успешно справляться.

## **Европа вырывается вперед в области автомобильной радиоэлектроники**

### **ДАЙДЖЕСТ**

По оценкам британской фирмы BIS Strategic Decisions, в 1994—1999 годах мировой объем продаж автомобильных радиоэлектронных систем увеличится на 43% — с 11,3 до 16,1 млрд. долл. При этом доля европейского рынка возрастет с 25 до 34%, американского уменьшится с 53 до 43%, японского почти не изменится — с 22 до 23%.

Одна из основных причин роста европейского рынка — активная законодательная деятельность ЕС в области охраны окружающей среды и безопасности дорожного движения. Это привело к значительному повышению спроса на электронные системы управления работой двигателя автомобиля, в частности на средства автоматической подачи топлива и зажигания.

В 1995 году ЕС принял закон, предусматривающий оснащение автомобилей электронными системами иммобилизации двигателя с целью предотвращения их краж. К 1999 году такими системами будут оснащены все выпускаемые в Европе автомобили. В связи с этим фирма Philips Electronics прогнозирует рост спроса на разработанный там блокировочный ключ, в систему которого входят схема ответчика на базе электрически стираемого РПЗУ, приемопередатчик, работающий на частоте 150 кГц, модулятор-демодулятор и микроконтроллер. Новые ключи безопасности уже используются в высших моделях автомобилей марки BMW. Philips Electronics оценивает рынок этих систем в 100 млн. долларов.

По оценкам, объем полупроводниковых приборов в автомобиле с 1993 по 2002 год увеличится с 70 до 220 долл. Наиболее высокие темпы прироста (16%) будут характерны для информационных систем водителя, включая контрольно-измерительные устройства, навигационные системы, устройства воспроизведения информации на лобовом стекле и системы предупреждения об опасности столкновения. На втором месте (11%) — системы обеспечения удобства вождения и безопасности водителя: воздушные мешки, кондиционеры, системы освещения салона.

Значительно увеличится применение мультиплексируемых архитектур шин, которые позволят объединить подсистемы управления работой двигателя, салона и багажника, сократив число проводных соединений. Это приведет к росту применения "разумных" соединителей, в корпус которых вмонтированы полупроводниковые приборы. Такой модуль состоит из монтируемой прессованием соединительной выводной рамки, присоединенной с помощью проволочных выводов к керамической подложке с датчиками. В будущем с мультиплексируемойшиной, возможно, начнут применять "разумные" соединители со смонтированными в их корпусе устройствами возбуждения отдельных подсистем автомобиля: изменения положения сидения, зеркал, окон, электронных замков, освещения салона. Их можно будет монтировать вблизи управляемой системы.

По данным BIS Strategic Decisions, на европейском рынке автомобильных электронных систем будут доминировать американские фирмы ITT Automotive, TRW, отделение Delphi Automotive Systems, фирмы General Motors и Delco Electronics. Европейские же фирмы, такие как Robert Bosch, Mannesmann, Valio и Magneti Marelli, смогут удовлетворить спрос лишь на национальных рынках.

*Electronic Business Today, 1995, v.21, N10, pp.34,36  
Electronic Business Buyer, 1995, v.21, N8, pp. S9,S10*