

В РОССИИ МОЖНО СОЗДАВАТЬ СОВРЕМЕННЫЕ МИКРОСХЕМЫ

Рассказывают генеральный директор ЗАО "ПКК "Миландр"
М.И.Павлюк и директор по маркетингу А.Ю.Новоселов



Компания "ПКК "Миландр" вошла в когорту российских производителей элементной базы совсем недавно – менее 10 лет назад. Тем не менее, сегодня это производитель весьма широкой гаммы современных интегральных схем – от микроконтроллеров до аналоговых схем управления питанием и шинных интерфейсов. Возможно, самой широкой в России. Столь бурное развитие небольшой компании, изначально ориентированной на поставку комплектующих – явление чрезвычайно примечательное для нашей страны. О продукции и планах "ПКК "Миландр", о проблемах создания и применения отечественной элементной базы – наш разговор с генеральным директором компании Михаилом Ильичем Павлюком и директором по маркетингу Алексеем Юрьевичем Новоселовым.

Михаил Ильич, несколько слов об истории компании.

М.Павлюк. ЗАО "ПКК "Миландр" было организовано в 1993 году и поначалу занималось исключительно торговой деятельностью – поставкой электронных компонентов импортного и отечественного (включая СНГ) производства на

российский рынок. Постепенно деятельность компании расширялась, и когда в конце 1990-х была введена система аттестации вторых поставщиков Минобороны РФ, "Миландр" одна из первых получила соответствующий сертификат и с тех пор успешно развивает это направление.

Однако в 2003 году мы поняли, что необходимо заниматься инновационной деятельностью, вкладывать деньги в производство. Тогда был организован Центр проектирования, А.Ю.Новоселов стал его первым директором. Изначально в Центре проектирования работало всего пять человек, сейчас там – порядка 60 высококвалифицированных сотрудников. Начиная с 2004 года, "Миландр" регулярно участвует в конкурсах по разработке электронных компонентов (как специального применения, так и гражданского назначения), проводимых Министерством обороны и Министерством промышленности и торговли.

В 2005 году компания была реорганизована, в основном из-за того, что часть ее руководства ушла работать к нашим партнерам ОАО "НИИМЭ и завод "Микрон". Я занимал должность первого заместителя генерального директора "Микрона", А.Ю.Новоселов руководил подразделением маркетинга, еще ряд наших сотрудников занимали ключевые посты. Примерно год мы проработали там, реализовали некоторые проекты и вернулись в alma mater.

Первая продукция компании появилась в 2006 году, и с этого момента мы год от года наращиваем поставки собственной продукции на внутренний рынок. Кроме разработок и производства изделий по заказам МО и Минпромторга, компания активно инвестирует средства в собственные разработки. В последний год набирает обороты производство компонентов гражданского назначения. Сейчас в нашем номенклатурном листе 54 изделия, причем их гамма – широчайшая, от микроконтроллеров до схем управления питанием. Нашу продукцию потребляют порядка 500 российских предприятий.

Сегодня в собственности компании более 2500 м² производственных и офисных площадей. Во всех ее подразделениях работают 134 сотрудника. Оборот компании в 2010 году превысил 800 млн. руб. Причем инвестиции в собственное производство составляют порядка 100 млн. руб. в год.

Какова сегодня структура бизнеса компании?

М.П. Наш бизнес состоит из трех частей. Первый, самый крупный – это бизнес поставок электронных компонентов, наша деятельность в качестве "второго поставщика" МО. Второе направление – это ОКР по заказам Минобороны и Минпромторга. И третье направление – собственное производство. До сих пор объемы собственного производства росли с темпом 70% в год, в этом году мы рассчитываем на удвоение этих объемов по сравнению с 2010 годом и выход на уровень 150 млн. руб. в год.

Нам хотелось доказать, что и в России можно создавать современные микросхемы, используя внутренние ресурсы

Такая структура очень удобна. Ведь финансирование по линии Минобороны и Минпромторга достаточно нерегулярно. Известная схема – аванс в начале года и окончательный расчет в конце года – плохо сбалансирована, приходится прибегать к разного рода кредитным ресурсам и т.п. Подразделение поставки компонентов выступает своего рода финансовым демпфером.

А.Новоселов. Кроме того, любой поставщик электронных компонентов сегодня просто обязан иметь группу технической поддержки. И в этом Центр проектирования очень помогает. Та же группа, которая занимается поддержкой собственной продукции и разработкой демонстрационных и отладочных средств, может в случае необходимости оказывать техническое содействие подразделению "второго поставщика".

Поставка компонентов – достаточно прибыльный бизнес. Почему же вы занялись разработкой и особенно – производством собственной продукции?

А.Н. Да, тяжело утверждать, что бизнес поставки – нерентабелен. Но если в 1990-х годах его рентабельность составляла 50–70%, то сейчас очень хорошей считается норма прибыли в 10%. И год

от года она все меньше и меньше. А учитывая неопределенности нашего законодательства в этом отношении, а также организационные изменения в структуре МО, бизнес "второго поставщика" становится все более рискованным.

М.П. Кроме того, нам хотелось доказать, что и в России можно создавать современные микросхемы, используя внутренние ресурсы. Что в отечественных условиях реально создать компанию, которая через какое-то время по своей структуре будет похожей на мировых грандов микроэлектроники.

Даже сегодня бытует мнение, что российские разработчики – очень умные, только не умеют выводить продукты на рынок, т.е. вся проблема – в реализации изделий. Я полагаю, что мы, как разработчики – самые обычные. Поэтому совершенно необязательно стремиться создавать какие-то топовые продукты. Для нас не менее важно построить цикл изготовления массовых изделий – от идеи до серийного производства. Используя все возможности по разделению труда, которые предоставляет мировой рынок.

Мы стремимся к тому, чтобы номенклатура наших микросхем позволяла создавать большинство типов устройств сбора и обработки информации

Номенклатура изделий компании "Миландр" чрезвычайно широка и охватывает как аналоговую, так и цифровую электронику. Это стало частью стратегии развития компании?

М.П. Да, мы изначально хотели, чтобы при создании устройств разработчик мог бы использовать как можно больше наших микросхем. Ведь применение компонентов различных производителей очень часто сопряжено с проблемами совместимости, получения разрешений на применение импортных элементов и т.п. Если использовать микросхемы одного отечественного производителя, проблем гораздо меньше.

Изначально мы не планировали заниматься мощными процессорами,

крупными вычислительными блоками. В начале пути мы ориентировались на системы сбора и обработки первичной информации, причем желательно – периферийной, и ее передачи в тот или иной канал. В основе этой стратегии лежал вполне рыночный подход – ведь центральный процессор на борту любого аппарата один, а вот периферийных может быть много. Развивая эту стратегию, мы и пришли к разработке интерфейсных приемопередатчиков, микроконтроллеров, АЦП, систем управления питанием и т.д. Мы стремимся к тому, чтобы номенклатура наших микросхем позволяла создавать большинство типов устройств сбора и обработки информации, периферийных систем.

А.Н. Изначально направление разработки собственной продукции во многом определялось подобранным командой специалистов. Первые разработчики, которые пришли в Центр проектирования, были инженерами аналогового направления. Первые полгода Центр занимался разработкой только аналоговых микросхем. И сегодня группа по разработке аналоговых микросхем в "Миландре" – одна из сильнейших в стране. Но уже в 2004 году пришла команда разработчиков цифровых схем. Она изначально была ориентирована на разработку микропроцессорных ядер. Именно поэтому столь успешно развивается направление микроконтроллеров. Сегодня в структуре Центра проектирования у нас два крупных отдела – аналоговый и цифровой, отдельная независимая группа по разработке микросхем памяти и достаточно крупный отдел топологии – порядка 10 человек.

Где непосредственно производятся микросхемы компании "Миландр"?

А.Н. Мы работаем по fabless-схеме, т.е. у нас нет своего собственного кристалльного полупроводникового производства. Мы сотрудничаем с партнерами, такими, например, как X-fab, TSMC, NEC, а также с отечественными фабриками – "Микрон" и "Ангстрем". Получаем незамеренные пластины. Весь дальнейший производственный цикл сосредоточен на территории нашего

предприятия. Мы сами проводим все необходимые операции – тестирование ИС на пластинах, резку пластин, корпусирование кристаллов, разварку, измерения, испытания. В сторонних лабораториях проводим только некоторые экзотические испытания.

М.П. Несколько иной подход мы применяем при работе на рынке гражданской продукции. Например, одному из российских предприятий мы поставляем платы для счетчиков электроэнергии. В этой плате уже есть наша ИС трансивера RS-485, сейчас разрабатывается свой контроллер, на его основе проектируется новый продукт. Изделие производится полностью по fabless-схеме, как и у всех ведущих западных компаний: мы изготавливаем кристалл в Германии, его отправляют в Китай, там тестируют и корпусируют, а затем передают на завод по монтажу плат. И уже оттуда готовые платы поступают к нам. Аналогично мы производим платы для систем управления автокранами. В наших намерениях – расширить эту сферу гражданского рынка.

Давайте подробнее остановимся на продукции компании. В свое время вы вывели на рынок первый отечественный PIC-совместимый микроконтроллер, сейчас портфель компании расширился. Какие микроконтроллеры сегодня предлагает "Миландр"?

А.Н. Действительно, нашим первенцем был PIC-совместимый микроконтроллер. Сегодня на основе ядра, совместимого с ядром PIC-17 (компания Microchip), производится линейка

в составе семи 8-разрядных микроконтроллеров, различающихся периферией.

Кроме того, мы сотрудничаем с компанией ARM. Наша первая ласточка в этом направлении – 32-разрядный микроконтроллер серии 1986, производимый по технологическому процессу с разрешением 0,18 мкм. Микросхема полностью освоена в серийном производстве, ведутся ее поставки. Это достаточно высокопроизводительный микроконтроллер на основе ядра ARM Cortex-M3.

Подход, когда отдельно заказывается ОКР по разработке элементной базы, порочен по своей сути

Отмечу, что ПМК "Миландр" купила это ядро в 2008 году одной из первых в мире – тогда всего четыре фирмы обладали лицензией на Cortex-M3. Немаловажно, что мы приобрели лицензию на исходное описание ядра на RTL-уровне, что обеспечивает нам полную гибкость его применения.

Контроллеры серии 1986 выпускаются в четырех различных корпусах – как металлокерамических, так и пластиковых (LQFP) с различным числом выводов.

Сотрудничество с компанией ARM продолжается. В прошлом году мы купили ядро ARM Cortex-M0 – облегченная версия ядра Cortex-M3. На основе этого ядра сейчас разрабатывается микроконтроллер гражданского применения для

системы сбора и обработки информации. В перспективе у нас микроконтроллер для аэрокосмических применений и многое другое, прорабатывается вопрос о покупке более серьезных ядер, например – ARM Cortex-A9. Но это – пока перспективные разработки, о них говорить рано.

В целом, линейка 8-разрядных микроконтроллеров, как нам кажется, близка к завершению. Сегодня цена 8- и 32-разрядного контроллера небольшой производительности практически одинакова.

Насколько коммерчески рентабельно направление микроконтроллеров?

А.Н. Мы только в марте 2011 года приступили к продажам контроллеров серии 1986. Говорить сейчас о каких-то серьезных количествах рановато, но демонстрационных плат, которые мы к этим контроллерам разрабатываем и поставляем, продано порядка 200 шт. И это только направление, связанное со спецтехникой. Говоря про гражданское исполнение – экспериментальная партия в 150 шт. у нас разлетелась практически за месяц. Этому в немалой степени способствует и весьма конкурент-

поддерживать такую номенклатуру 32-разрядных микроконтроллеров, как, например, ST Microelectronics. Отчасти это связано с лицензионным соглашением с ARM, в соответствии с которым мы можем использовать ядро Cortex-M3 только в одном дизайне кристалла. Что мы и делаем, просто потом ставим одинаковые чипы в разные типы корпусов. Аналогична ситуация с ядром Cortex-M0. Конечно, каждая следующая лицензия на применение ядра в новом проекте стоит дешевле, но на рынке изделий специального назначения абсолютно нет смысла набирать номенклатуру контроллеров, которые отличаются друг от друга, например, только объемом памяти. Пусть микроконтроллер с 128 Кбайт встроенной памяти стоит несколько дороже, чем с 64 Кбайт – для спецтехники это не столь критично.

На гражданском рынке все гораздо сложнее, там борьба идет за копейки. Однако известны некие наиболее популярные объемы памяти. Вот их мы и будем придерживаться. Производить контроллеры с раздутой или, наоборот, с урезанной памятью мы сейчас не в состоянии.

ПКК "Миландр" известна и как производитель микросхем памяти. Что предлагает компания в этом сегменте?

А.Н. Действительно, это очень важное для нас направление, обеспечивающее значительный оборот в области поставок собственной продукции. Микросхемами памяти занимается специальный отдел. Пять схемотехников и несколько топологов разрабатывают как ОЗУ, так и флеш-память, включая чрезвычайно перспективную радиационно-стойкую однократно программируемую память.

Первой ИС памяти стала микросхема статического ОЗУ 1645PУ1 емкостью 1 Мбит (128К×8 бит). Микросхема пошла в производство и очень понравилась разработчикам, в том числе и потому, что ее рабочее напряжение как 3, так и 5 В. Следующей ИС этой серии была 1645PУ2. Это маленькое ОЗУ на 64К (8К×8) выполнена по технологии "кремний на изоляторе" (КНИ) с топологическими нормами 1 мкм, что обеспечивало ее повышенную стойкость к воздействию специальных факторов.

Сегодня на рынке требуется не просто набор микросхем, а полное решение, включающее и рекомендации по применению, и демонстрационные платы

ная цена – порядка 160 руб. при штучных поставках (для микроконтроллера с приемкой ОТК). Более того, у нас появились первые зарубежные заказчики, и мы планируем продавать этот контроллер не только на российском рынке, но и, например, в Китае.

Любая компания, которая производит микроконтроллеры, выпускает очень широкую гамму устройств, различающихся в основном объемом и типом встроенной памяти и набором периферийных устройств. "Миландр" последует по этому пути или сосредоточится на нескольких базовых моделях?

М.П. Скорее всего, останутся несколько наиболее популярных базовых моделей. Мы не в состоянии

Далее последовали уже трехвольтовые схемы памяти 1645 PУ3 и PУ4, емкостью 4 и 16 Мбит, соответственно.

Следующим стало направление флеш-памяти. Мы сделали две микросхемы серии 1636 PP1 и PP2, соответственно 4 и 16 Мбит, с 8-разрядной организацией. Отдельно стоит ИС конфигурационной флеш-памяти объемом 4 Мбит для загрузки ПЛИС – как отечественных серии 5576 (компании "КТЦ "Электроника"), так и компании Altera.

Все эти микросхемы выпускаются серийно и достаточно популярны. Однако флеш-память практически нереально использовать в космической тематике, где нужна радиационная стойкость. Поэтому мы занялись разработкой однократно программируемого ПЗУ по технологии antifuse. Экспериментальный кристалл такого ПЗУ уже изготовлен и протестирован, на его основе сейчас создаются две микросхемы. Одна из них – емкостью 256 Кбит с классическим интерфейсом, другая, объемом 512 Кбит, – это конфигурационное ПЗУ для ПЛИС серии 5576.

Особняком стоит направление двухпортовой памяти. Мы разработали микросхему FIFO-очереди 16К×9, а также классическое двухпортовое ОЗУ 32К×8 с абсолютно асинхронными портами ввода-вывода, соответствующей системой преодоления конфликтов и т.д. Это наши самые последние разработки.

Что предлагает ПМК "Миландр" в области аналоговых микросхем?

А.Н. Очень многие разработки аналоговых ИС связаны с направлением микроконтроллеров. Ведь микроконтроллер – это достаточно сложное устройство, состоящее не только из цифровой части. Он включает и систему управления питанием, и АЦП, и интерфейсные трансиверы. Естественно, все эти блоки разрабатывает аналоговая группа.

В области аналоговых ИС мы изначально занимались разработкой приемопередатчиков для различных популярных интерфейсов – таких как RS-485, RS-232, CAN, LIN, LVDS и т.д.

Разрабатываем и схемы управления питанием. Здесь мы сконцентрировались

на интеллектуальных ИС для внутрисхемного питания. Сейчас серийно выпускаются две микросхемы. ИС 1310ПН1 – это понижающий DC-DC-конвертор с 5 В с частотой преобразования до 350 кГц. Создание такого преобразователя во многом было обусловлено нашей номенклатурой – современные микроконтроллеры работают от 3 В, а внешнее напряжение питания в системе, как правило, 5 В. Для подобных целей служит и ИС 1309ЕР1 – линейный регулятор на 2 А.

АЦП вы тоже разрабатываете сами?

А.Н. Да, у нас работает ряд сильных разработчиков АЦП. Первой созданной нами микросхемой в этой области стала ИС 1316ПП1 – 18-разрядный преобразователь напряжения в частоту с достаточно хорошими шумовыми характеристиками, что позволяет реализовать на ее основе дельта-сигма АЦП до 18 разрядов. Сейчас близка к завершению

разработка микроконтроллера для сбора и обработки информации от резистивных и емкостных датчиков на основе ядра ARM Cortex-M0 со встроенным 24-разрядным дельта-сигма АЦП.

В прошлом году мы начали разработку 12-разрядного быстродействующего АЦП конвейерного типа (150 Мвыборок/с). Тема уже сдана заказчику. Эти работы у нас пионерские, они продолжатся, направление будет развиваться.

Еще одно весьма перспективное и новое для нас направление – радиочастотные схемы. Мы завершили доста-

по традиционному пути под девизом "покупайте наши микросхемы", а "покупайте наши решения". В него входит комплект микросхем, проработанная схемотехника радиостанции на компонентах специального применения, и демонстрационная плата, на основе которой можно сделать комплект радиостанции. Фактически клиент, приобретая микросхемы, покупает еще и решение своих проблем.

Все эти работы выполнялись только на заказ?

М.П. На заказ выполнялась часть работ – потребители знают нас как специалистов в определенных областях и доверяют свои проекты. Зачастую мы корректировали технические задания, предлагали какие-то свои решения. Часть работ была выполнена за свой счет, по собственной инициативе – что называется, на прилавок.

И много микросхем уходит в режиме свободной продажи?

М.П. Наша самая массовая микросхема была создана в инициативном порядке. Это трансивер интерфейса RS-485 – ИС 5559ИН10. В пластиковом корпусе SO-8 она успешно конкурирует с аналогами известных зарубежных производителей. Причем эта ИС обладает хорошей стойкостью к электростатическим воздействиям, что немаловажно для интерфейсных схем.

А в направлении микроконтроллеров удавалось ли заниматься инициативными разработками?

А.Н. Удалось, но в достаточно специфичной нише. У нас в линейке есть 8-разрядный микроконтроллер 1886ВЕ3 со встроенным блоком поддержки криптографии. Устройство достаточно уникальное, зарубежные компании ничего подобного не предлагают. Микроконтроллер содержит блок аппаратной поддержки алгоритма криптографической защиты информации в соответствии с ГОСТ 28147-89.

Имея мощный Центр проектирования, занимается ли ПКК "Миландр" разработкой IP-блоков на заказ?

А.Н. Такая деятельность началась только в этом году. Это связано с тем,

Глобальная цель – в любом отечественном устройстве специального применения 80% периферийных микросхем должны быть производства ПКК "Миландр"

точно крупный проект, в рамках которого разработан полный чипсет для УКВ-радиостанций. Он включает узкополосный приемник, передатчик и систему обработки информации.

Почему компания обратилась к столь специфичному направлению, каковым являются системы беспроводной связи?

А.Н. Отчасти это связано с тем, что рынок отечественных микросхем специального применения для радиочастотных диапазонов практически пуст. Кроме синтезаторов частоты на нем ничего нет. А потребность в подобных устройствах вполне приличная, ее мы и решили заполнить. У нас уже есть набор достаточно стандартных РЧ-микросхем – делители частоты и цифровые синтезаторы на основе ФАПЧ. В рамках недавней ОКР мы разработали две микросхемы серии 1321 – приемник и формирователь частоты на диапазон порядка 450 МГц. Заказчиком работы выступило ОАО "Концерн "Созвездие".

Однако сегодня на рынке требуется не просто набор микросхем, а полное решение, включающее и рекомендации по его применению, и демонстрационные платы. Поэтому сейчас продвижение нового чипсета идет не

что продавать IP-блоки и микросхемы – это несколько разный бизнес. Например, для IP-блока и микросхемы требуется совершенно разный набор описаний. У нас в компании работает достаточно мощная группа по созданию документации на микросхему, но освоение документирования IP-блоков требует серьезных усилий. Этот бизнес мы только-только начинаем, появились первые заказы от западных компаний. В основном это аналоговые блоки – радиочастотные, подсистемы питания, для проводных интерфейсов и т.д.

М.П. С отечественными дизайн-центрами мы сотрудничаем больше как контрагенты при выполнении каких-то крупных работ. Например, мы совместно с "КТЦ "Электроника" делаем чипсет серии 5576. Они выпускают саму ПЛИС, а мы – конфигурационное ПЗУ к ней. Определенные работы проводим в интересах "Микрона", выступая как дизайн-центр. Сейчас на "Микроне" реализуется пять наших проектов, причем в рамках одного из них изделие уже сдано заказчику.

Планируете ли реализовывать на "Микроне" собственные проекты, т.е. работать с этим предприятием как с foundry?

М.П. Пока нет.

Мало делать сколь угодно качественный микроконтроллер, к нему нужны средства отладки, документация, техподдержка. Как решаются эти вопросы?

А.Н. Первый инженер в службе техподдержки появился еще в конце 2005

года. Эта служба – отдельное подразделение в составе Центра проектирования. Там есть своя группа разработчиков аппаратуры, демонстрационных плат, программисты и т.д.

К нашим микроконтроллерам мы предлагаем отладочные платы собственной разработки и соответствующее программное обеспечение. На многие другие схемы у нас есть демонстрационные платы и рекомендации по использованию.

Каждое изделие имеет два комплекта документации. Первый – то, что положено по ГОСТу (технические условия и т.д.), второй комплект – руководства по применению, аналоги зарубежных

Никто не задает вопрос: сколько будет стоить конечное изделие? Работает – вот и хорошо

data sheet. Они постоянно обновляются, все версии нумерованы и находятся в свободном доступе. С сайта можно так же скачать обновление программного обеспечения.

С техническими вопросами в службу техподдержки можно обратиться как по телефону, так и по электронной почте. Но самое эффективное средство решения проблем – форум на нашем сайте. Это самая удобная форма общения со службой техподдержки. Как правило, почитав форум, разработчик найдет ответ на вопрос, который еще не задал.

На заданный вопрос ответ последует в срок не более трех дней.

Насколько сегодня на рынке ощущается конкуренция со стороны других российских производителей элементной базы?

М.П. Если говорить о конкурентах – очень серьезная группа разработчиков в Воронежском НИИ электронной техники. Они занимаются как 8-разрядными контроллерами, так и процессорами цифровой обработки сигналов. Достаточно сильная группа разработчиков на минском "Интеграле". С нами они конкурируют в основном по схемам памяти и по интерфейсным схемам. Такие предприятия, как "Элвис" и "Модуль" занимаются более серьезными вычислительными системами. Мы с ними практически не пересекаемся.

Какова кадровая политика компании?

А.Н. Каждый год мы привлекаем достаточно много выпускников МИЭТ. Многие ребята, пришедшие к нам в 2005–2006 годах, уже выросли в серьезных специалистов. На них есть спрос со стороны не только отечественных, но и зарубежных компаний.

В секторе ВПК директор приборостроительного предприятия порой не самая значимая фигура – на самом деле всем управляет инженер, который может получить и совсем мизерную зарплату

У нас на предприятии стоит лицензионная САПР компании Cadance. Поэтому специалисты, которые уже умеют на ней работать, очень хорошо вписываются в нашу структуру. А в МИЭТ есть группа студентов, которых целенаправленно обучают работе в среде Cadance. Это наш кадровый резерв.

Какова глобальная цель развития "ПКК "Миландр"?"

М.П. Наша глобальная цель – в любом отечественном устройстве специального применения 80% периферийных

микросхем должны быть производства "ПКК Миландр". Центральный процессор, громадные блоки памяти – этим пусть занимаются другие. Конечно, загадывать тяжело, очень многое зависит не от нас, а от того, как сложится ситуация в приборостроительной отрасли.

В секторе специальной техники мы делаем только микросхемы, максимум – небольшие модули. А дальше все зависит от того, насколько приборостроители качественно выполняют свои изделия, будут ли они конкурентоспособными, станет ли государство покупать эту спецтехнику.

Тем не менее, компания намерена сохранять ориентацию на рынок специальной техники?

М.П. Да, пока это так. Растить на рынке гражданской техники по образцу крупных зарубежных компаний тяжело. Для этого нужны очень большие инвестиции. Поэтому у нас скорее будет проектная ориентация. Есть проект с хорошим объемом потребления – он будет реализовываться.

Одно из основных направлений деятельности ПКК "Миландр" – поставки импортных и отечественных электронных компонентов в интересах Минобороны. В свое время вводилась система сертификации так называемых "вторых поставщиков". Пусть эта система лицензирования и не слишком легитимна, но какой-то порядок она вносила. Нужна ли она сегодня?

М.П. Вопрос, чем занимается второй поставщик? Если компания выполняет функции дистрибьютора отечественного производителя, такие предприятия нужны, на них должна существовать система качества, ее надо сертифицировать.

А вот что касается поставок импортных компонентов – возникает основной вопрос: что будем сертифицировать, поставщика или компоненты? Сертифицировать поставщика абсолютно бесполезно. Ну, сертифицируете вы склад, хранятся там микросхемы в качественном микроклимате, в соответствии с ГОСТами, документация на все есть и т.д. Что, от этого микросхема

станет лучше? Возрастут ее динамические характеристики, температурный диапазон?

С другой стороны, сертификация импортной элементной базы тоже бессмысленна. Конечно, можно из 100 микросхем с температурным диапазоном от 0 до 70°C отобрать пять микросхем, работающих в диапазоне -40...85°C. Но это разве гарантия их работоспособности в дальнейшем?

В целом, мы – резкие противники применения импортных компонентов в отечественной военной технике. По ряду причин, связанных и с системой поставки, и с независимостью зарубежных производителей от нашего Минобороны. Снять изделие с производства, не спросив нашего Минобороны, для них ничего не стоит.

Но ведь безальтернативность применения импортной элементной базы – это реальность?

А.Н. Реальность в том, что нет достаточной номенклатуры современной элементной базы отечественного производства. Но по опыту работы с предприятиями-разработчиками я могу сказать: отчасти проблема в отсутствии должной культуры разработки. Там, где можно поставить контроллер с небольшой тактовой частотой и низкой производительностью, просто оптимизировав программу, разработчики закладывают современный процессор с невообразимым быстродействием – только для того, чтобы обработать пару сигналов от кнопки.

М.П. Разработки зачастую ведутся очень неэффективно. В секторе ВПК директор приборостроительного предприятия порой не самая значимая фигура – на самом деле всем управляет инженер, который может получать и совсем мизерную зарплату. Какое техническое решение он предложит, то и пойдет в серию, а порой это решение и определит направление развития компании на годы. А насколько технические решения оптимизированы – никто не проверяет. А главное – никто не задает вопрос: сколько будет стоить конечное изделие?

Работает – вот и хорошо. В результате изделие зачастую оказывается неоправданно дорогим.

У нас в компании одна из главных задач, которая стоит перед разработчиком устройств, – оптимизация цены.

Одна из главных задач, которая стоит перед разработчиком устройств, – оптимизация цены

Сделать функционал – не проблема, вопрос, насколько это будет дешево. И унификация в значительной мере позволяет решить эту проблему – как для разработчика, так и для контроля качества его технических решений.

А.Н. За годы сотрудничества с нашими покупателями мы редко встречали задачи, которые невозможно бы было реализовать на отечественной

элементной базе. Особенно с появлением современных контроллеров, процессоров, ПЛИС и других компонентов отечественного производства. Другое дело, что цикл разработки и производства специальной техники довольно длительный, в результате то, что разрабатывалось 10 лет назад, только сейчас пошло в производство. А 10 лет назад отечественной элементной базы фактически не было. И сейчас нас накрывает эта волна. Хуже того, средний жизненный цикл элементной базы зару-

Когда применение импортной элементной базы неизбежно, единственный путь – договариваться с зарубежными производителями

бежного производителя – 10 лет, потом ее снимают с производства. И при цикле разработки 5-10 лет оказывается, что заложенная микросхема снята с производства, где ее брать и чем заменять – большой вопрос.

И в чем выход из ситуации?

А.Н. Сложный вопрос. Применение импортной элементной базы "неспециальных" стандартов в военной технике снижает ее надежность. И если в случае экспортных поставок это приводит "лишь" к финансовым потерям конкретных производителей, то в сфере госконтрактов вопрос напрямую затрагивает национальную безопасность. Поэтому применение импортных электронных компонентов стандартов industrial и commercial в технике, создаваемой по гособоронзаказу, недопустимо. Зарубежный опыт, как ни странно, отсылает нас к известной схеме разрешительных перечней. Главное – не делать, по нашей традиции, в этой схеме исключения.

Конечно, обобщающие списки "полуразрешенных" к применению импортных компонентов для опытных образцов и экспортной техники должны существовать. Кроме того, если какой-либо компонент применялся в той или иной единице опытной специальной техники, он должен попасть в этот список, и его повторное использование

должно сопровождаться меньшими проблемами, чем для другого компонента, не входящего в список. Такой подход будет способствовать унификации импортной элементной базы, что отчасти позволит достаточно быстро создать ей замену.

Трудно поверить, но в одной из ведомостей комплектации некоего изделия мы насчитали 12 микросхем разных типоназваний и производителей одних только трансиверов RS-485. Видимо, что было на радиорынке, то и поставили.

М.П. Подчеркну, речь идет не о прямом импортозамещении путем копирования, а об унификации. Так, сейчас глобальная мировая тенденция в области 32-разрядных микроконтроллеров – применение архитектуры ARM. Например, компания ST Microelectronics купила ядро ARM Cortex-M3, добавила свою периферию и выпустила 32-разрядный контроллер. Но точно так же и мы выпустили 32-разрядный контроллер на этом же ядре. Весь вопрос – чтобы параллельно не пришлось выпускать контроллеры с другой архитектурой, поскольку их уже заложили в изделия.

В тех же случаях, когда применение импортной элементной базы неизбежно, единственный путь – договариваться с зарубежными производителями специальной элементной базы, такими как компании Aeroflex, Honeywell и т.п. Вопрос только – как договариваться и сколько это будет стоить.

Вы, как поставщик и производитель, видите реальную возможность заключения подобных договоров?

М.П. Это вполне реально, хоть и тяжело. Нужен очень серьезный документооборот, очень серьезная поддержка со стороны производителей, конструкторов и т.д. А самое главное – этот элемент должен быть не просто необходим, а альтернативен. Вот что главное. У производителя, у конструктора должна быть уверенность – если не поставить именно этот компонент, изделие не заработает. А у нас сегодня в один и тот же аппарат порой ставится и отечественная микросхема, и точно такая же импортная.

Вы упомянули проблему радиационной стойкости, крайне актуальную для многих предприятий России. Есть ли путь решения этой проблемы?

М.П. Действительно, это – проблема. Зарубежные контрактные производители жестко ограничены законодательными актами по допуску к своим радиационно-стойким технологиям заказчиков из других стран. Получить доступ к КНИ-процессу на территории США предприятию из России практически невозможно. Необходим огромный объем согласующих документов на межправительственном уровне. Поэтому в плане радиационной стойкости единственный выход – создавать на территории РФ небольшие специализированные фабрики. Это будет экономически не очень эффективно, но эффективность тут и не требуется, поскольку затронут стратегический государственный интерес.

Разумеется, речь идет о современных КНИ-процессах с разрешением 0,25–0,18 мкм. Это – передовой технологический уровень, который нужно осваивать в России. Процессы КНИ уровня 1–0,6 мкм предоставляют многие фабрики. В свое время была неплохая идея сделать 0,35-мкм технологическую линейку по КНИ на территории НИИ измерительных систем им. Ю.Е.Седакова в Нижнем Новгороде. Такая линейка с небольшим объемом выпуска себя вполне оправдала бы.

Такое предприятие, как "Миландр", достаточно уникально для России. Между тем, за последние годы в развитие элементной базы в рамках различных проектов и федеральных целевых программ вложено немало средств. Но прорыва мы пока не наблюдаем. В чем, с точки зрения успешного производителя элементной базы, может быть выход для страны в целом?

М.П. Выход заключается в смене системы финансирования разработки элементной базы. Подход, когда отдельно заказывается ОКР по разработке элементной базы, порочен по своей сути. Нет никакого смысла давать деньги просто на разработку микросхемы. Отсутствие

результатов ОКР всегда можно прикрыть разного рода бумагами, актами и т.д.

Правильней было бы составлять договора купли-продажи неразработанных еще компонентов с длительным сроком поставки. То есть не давать несколько миллионов рублей на разработку микроконтроллера, а купить за те же деньги 10 тыс. таких микроконтроллеров со сроком поставки 3–4 года. Это – разная степень ответственности. Тут уже многие предприятия подумают, стоит ли ввязываться в такой проект. И возьмутся за него лишь наиболее серьезные компании.

А.Н. Если мы хотим изменить ситуацию с элементной базой в России, нужно в целом менять подход к системе ее создания. Нельзя ставить задачи вроде "освоение технологии", "создание банка IP-блоков" и т.п. Ведь ни банк IP-блоков, ни технологический процесс нашему ВПК вообще не нужен. Нужны реальные микросхемы. И задачи следует формулировать более приземленно и конкретно: "Есть определенная сумма денег. За эти деньги нужно через пять лет поставить, к примеру, 10 тыс. радиационно-стойких микроконтроллеров для спецприменений".

Спасибо за интересный рассказ. Желаем ПКК "Миландр" достижения всех амбициозных целей, новых интересных проектов и направлений развития – в интересах всей электроники России.

*С А.Ю.Новоселовым и М.И.Павлюком
беседовали О.М.Овсиенко и И.В.Шахнович*