

# ОПЫТ ЛИДЕРА

Интервью с генеральным директором НТЦ "Модуль" Ю.И. Борисовым



**Юрий Иванович, далеко не каждая фирма, появившаяся в начале 90-х, смогла дожить до сегодняшнего дня. Научно-техническому центру "Модуль" удалось не только это. Многие ваши достижения, безусловно, можно назвать уникальными и рекордными. В чем причина успеха?**

Прежде всего, успех я назвал бы относительным — если говорить о финансовой стороне дела, за 10 лет можно было бы достичь большего. Существуют совершенно объективные условия, сдерживающие наше развитие. Я убежден, что работа дизайнеров до сих пор не востребована в должной мере ни в России вообще, ни в Москве в частности. Действительно, если страна развивается за счет своих природных ресурсов и импортирует западные технологии в основном в интересах этих добывающих отраслей, то о высоких технологиях для внутреннего потребления говорить тяжело.

За 11 с лишним лет "Модуль" состоялся как фирма, достиг результатов, за которые не стыдно. Более-менее понятно, куда двигаться дальше. Но я постоянно подчеркиваю, что на пустом месте ничего не бывает — фундамент был заложен в начале 90-х. "Модуль" — это детище двух российских объединений; НИИ радиоприборостроения (НИИ РП) и ЦНПО "Вымпел". Основа коллектива пришла из НИИ РП, который сегодня переживает не лучшие времена. Это был системный институт, головное предприятие по разработке ПРО, с серьезной научной школой и специалистами высочайшей квалификации. Важную роль в начале 90-х годов сыграло решение руководства ЦНПО "Вымпел" в лице его генерального директора Николая Васильевича Михайлова создать на базе "Модуля" центр разработки ИС, обладающий современными технологиями. Были объективные составляющие успеха — люди, помещение, техника.

Кроме того, у "Модуля", на мой взгляд, удачная организационная структура. Заниматься современными разработками может небольшая команда. Коллектив численностью порядка 100 человек обладает определенными преимуществами даже по отношению к крупным институтам. "Модуль" — это мобильная команда, которая в зависимости от экономической ситуации может быстро переходить с заказа на заказ, изменять свои рыночные позиции, чтобы не терять темпа развития.

Самое же главное, мы никогда не ставили сиюминутные цели, всегда работали на длительную перспективу. Ведь разработка кристалла — это трехлетняя работа. Успешно она закончится или нет,

Российская компания НТЦ "Модуль" уникальна во многих отношениях. Она — единственная в России, сумевшая разработать и произвести по fabless-схеме процессор цифровой обработки сигналов (DSP) NM6403 (L1879BM1) на основе патентованного ядра NeuroMatrix®. И единственная российская компания, сумевшая выйти на международный рынок IP-блоков, продав корпорации Fujitsu Microelectronics Europe GmbH (Германия) лицензию на право использования синтезательного ядра своего процессора.

"Модуль" — одна из немногих российских компаний, разрабатывающих и производящих бортовую вычислительную аппаратуру авиационного и космического назначения. И наконец, это единственная отечественная компания, разработавшая и приступившая к производству систем на кристалле с быстроедействующими ЦАП/АЦП. Но фирма не останавливается на достигнутом.

Сегодня многие говорят о "кремниевой интеллектуальной собственности" (IP-блоках), о fabless-схеме производства ИС. Этому направлению уделено внимание в программе "Национальная технологическая база РФ". Но мнение генерального директора НТЦ "Модуль" Юрия Ивановича Борисова о проблемах и перспективах развития fabless-компаний в России — это не теоретический разговор и не компиляция зарубежных материалов. Это — обобщение собственного почти 10-летнего опыта первопроходца.

станет ясно не раньше чем через три года. Но основу успеха составили люди — очень грамотные специалисты.

**Что принципиально отличает "Модуль" от других отечественных компаний, работающих в области высоких технологий?**

Большинство российских Hi-Tech-фирм, о которых говорят, которые входят в публикуемые рейтинги, — это системные интеграторы. Практически все они начинали с продажи компьютеров, потом стали строить системы под ключ на основе готовых продуктов и технологий, затем некоторые начали специализироваться на созда-

нии какого-либо программного обеспечения. А мы всегда оставались в области разработки, потому что коллектив хотел и умел это делать. Попросту говоря, когда все собирали компьютеры, мы разрабатывали микропроцессоры.

У нас был успех после выпуска NM 6403, мы эту линию и продолжаем — что не исключает определенные шаги в сторону. Когда стало ясно, что сами кристаллы востребованы в меньшей степени, перешли к выпуску плат, инструментальных средств и получили более широкий сегмент рынка. Стали разрабатывать аппаратуру на их основе — системы видеобработки, специальной обработки радиолокационной, акустической и гидроакустической информации, данных от тепловизоров. На эти продукты спрос еще выше.

Разумеется, мы не стремимся сузить свои интересы до одной точки. Мы работаем в области цифровой обработки сигналов, а это достаточно широкое поле для деятельности. Вообще желание всех разработчиков — как можно ближе подойти к аналоговому сигналу. Наша последняя разработка — ИС 1879ВМ3 — без DSP-ядра NeuroMatrix. Но все равно она в русле нашей генеральной линии. Это — аналогово-цифровой чип, включающий несколько каналов ЦАП и АЦП, 2 Мбит ОЗУ, логику для обработки оцифрованного сигнала и управляющего контроллера со 128-битной длиной обрабатываемых данных. Контроллер тоже собственной разработки. Предусмотрен интерфейс с нашими процессорами NM6403 и NM6404 (1879ВМ2). Все вместе — это классический вариант системы на кристалле. В планах — увеличение разрядности АЦП до 12, 16, 24 разрядов, как в цифровом телевидении. Быстродействие каждого 6-разрядного АЦП — 600 мегавыборок в секунду, что для кремниевой технологии практически рекордный показатель. Эта разработка — новый шаг для нас. У данного направления очень большая перспектива, с областью применения от телекоммуникаций до военных систем.

#### **Когда появится процессор NM6404?**

Его разработка идет полным ходом, и я думаю, что к весне следующего года мы получим кристаллы. Он действительно был немаленько отодвинут по срокам — у нас одна команда, нельзя одновременно вести два проекта. Сейчас же мы на нем сосредоточим все силы. Фактически разработка 1879ВМ3 — это технологический прототип нового процессора. Та же самая базовая библиотека, уже опробованная в кремнии, мы знаем ее возможности, плюсы и минусы. Тактовая частота NM6404 — 150 МГц — уже достигнута для 1879ВМ3.

#### **Но чтобы заниматься разработкой, нужны средства и партнеры.**

Разумеется. Мы существуем и развиваемся в основном на деньги наших заказчиков. Хотя — что очень радует — вот уже два года ощутима прибыль и от прямых продаж нашей продукции. В 1993–1994 годах нас очень поддержало НПО "Энергия", поверив в нашу команду и включив "Модуль" в серьезную разработку бортового вычислительного комплекса для спутника связи "Ямал-100", а затем — для международной космической станции "Альфа". Поверили в нас и военные заказчики.

Но надо иметь в виду, что Hi-Tech-команда не может браться за любые работы. У нас были предложения по проектированию контроллеров. Но люди, способные создавать сигнальные процессоры следующего поколения, не могут заниматься разработкой контроллера для стиральной машины. Конечно, если хотя бы — а мы хотим — сохранять и развивать свою научную школу.

#### **Основные ваши заказчики в финансовом смысле — из России или из-за рубежа?**

Мы никогда не ставили на что-то одно. Возможно, это и спасло нас. Если бы ориентировались только на государственный заказ,

мы бы не выжили, ведь за последние 10 лет он то падал до 0–10% от необходимых объемов, то поднимался до 20–30%. Постоянные неплатежи. Поэтому мы диверсифицировали свой пакет заказов. В нем в какой-то степени присутствует государственный заказ. Есть у нас заказы от крупных авиационных и космических фирм. Но сами эти фирмы тоже зачастую работают на каких-то заказчиков. Скажем, с середины 90-х вся оборонка жила на индийских и китайских заказах. Мы участвовали в этих работах, они более гарантированы финансово, более стабильны: выполняешь контракт — оплата в твердой валюте. Проект "Ямал" — тоже внебюджетный, работы велись по заказу Газпрома. Вообще я считаю, нужно низко поклониться людям, которые в те годы рискнули часть своей прибыли пустить на разработку этой системы — и она окупилась. Причем не только с экономической точки зрения, но и с точки зрения социальной — сохранились коллективы разработчиков и в "Энергии", и у нас, которые способны разрабатывать следующее поколение таких систем. Как подтверждение — идет проект "Ямал-200", уже осязаема система "Ямал-300". И создают их люди, которых спасли заказы в начале 90-х.

В то же время мы постоянно работаем с западными заказчиками. Не делать этого в Hi-Tech-области просто нельзя. Иначе не сможешь находиться в струе современных разработок, не говоря уже о чисто экономических показателях. Кроме того, работая по fabless-схеме, мы связаны с зарубежными технологиями. Поэтому мы совершенно органично присутствуем на Западе — и как заказчики, и как исполнители, и как партнеры.

#### **Западные фирмы размещают у вас заказы, пользуясь дешевизной услуг?**

Экономика работы нашего и западного дизайн-центров примерно одинаковая. Необходимо приобретать и содержать системы проектирования (САПР), поддерживать условия для работы. Цены на электричество, воду, аренду помещений у нас (по крайней мере в Москве) уже практически как на Западе. И нужно платить зарплату. Западный дизайн-центр — что во Франкфурте, что в силиконовой долине — должен обладать портфелем заказов в пересчете на одного сотрудника не менее 150–200 тыс. долл. в год. Из них 25–30 % — средний объем зарплаты. Все остальное — содержание технологии. САПР Cadence или Synopsys стоят порядка миллиона долларов. Плюс годовая поддержка этих пакетов — 12–18% от их цены. Даже если в текущий момент не занимаешься проектированием, приходится платить — иначе теряется инструментарий. Да, зарплата российского разработчика меньше, чем западного. Но в области разработки ИС, если не платить в России, то люди просто уйдут в другую компанию, поедут в другую страну. А специалистов, способных заниматься созданием современных процессоров, интеллектуальных контроллеров, систем на кристалле, — буквально по пальцам можно пересчитать.

Кроме того, нельзя сравнивать аутсорсинг в программировании (использование российских программистов для работы на зарубежные компании) и разработку ИС. В первом случае нужен компьютер за 1,5 тыс. долл., зарплата программиста, Интернет для общения — и все. При проектировании ИС заниматься демпингом не из чего. Поэтому мы не демпингуем, это не наш инструмент конкурентной борьбы. Мы берем качеством проектирования, именно за счет него мы и смогли занять на западном рынке определенную позицию.

#### **Есть ли при прочих равных условиях разница в отношении заказчика к вам и к западной компании?**

Конечно, заказчик всегда предпочтет географически более близкого партнера, с которым уже есть устойчивые связи. Но здесь

все не однозначно – надо смотреть, у кого какой опыт. Кроме того, мы "играем в открытость" последние 10 лет. Много ли наших разработок было известно на Западе? – они все были закрыты. Разве до этого мы выступали со своими разработками как игроки на цивилизованном рынке? – только в какой-то степени при продаже систем вооружения. В области же продуктов широкого назначения был практически ноль. Если встать на позицию западного заказчика – куда направлять инвестиции? Команде, продукты которой неизвестны? В страну, где то дефолт, то инфляция? Это – риск. Свое право на заказ нужно доказать. Поэтому за 10 лет мы прошагали достаточно серьезный путь. Теперь российских разработчиков на Западе знают, дают им заказы.

**Спектр деятельности "Модуля" весьма широк – от разработки ИС до изготовления аппаратуры. В то же время некоторые эксперты – отечественные и зарубежные – утверждают, что наступает эра узкоспециализированных компаний, не только fabless, но и chipless, т.е. занимающихся разработкой отдельных узлов ИС (IP-блоков), но не микросхем в целом. Появляются компании, которые живут исключительно разработкой IP-блоков на заказ. Возможна ли подобная деятельность в России?**

Что касается "Модуля", исторически мы всегда занимались аппаратурой – разработкой бортовых ЭВМ, информационных систем, встраиваемой аппаратурой. Изготовленные нами с 1993 года совместно с контрагентом около 150 комплектов космической бортовой аппаратуры – это немало, учитывая, что на Западе одна ЭВМ для МКС "Альфа" стоит 1,5–2 млн. долл. У нас цены, конечно, несколько иные. Сосредоточиться только на проектировании микросхем не позволяет экономика – не проживешь. С другой стороны, даже американские компании, созданные для разработки IP-блоков, чувствуют себя сегодня не очень хорошо. Ведь рентабельность в итоге определяется конечным продуктом, а до него оказывается слишком длинная цепочка заказчиков и исполнителей.

Наши продукты можно пощупать. Мы смогли продать лицензию на ядро NM6403 фирме Fujitsu только потому, что было подтверждение разработки в кремнии. Занимаясь дизайном, остановиться на уровне синтезательного ядра – из области теории. В ближайшее время это никому не грозит.

**На ваш взгляд, насколько реально объявленная программа создания национального банка IP-блоков, есть ли в России для этого возможности?**

Недавно в ФАПСи было совещание, посвященное перспективам появления отечественной элементной базы. Присутствовали представители всех известных мне дизайн-центров, и вывод был однозначный – слухи о смерти этого направления преждевременны. Мало этих команд – да мало. Но они обладают всем необходимым, чтобы заниматься разработкой.

#### **Можете их назвать?**

Если считать коллективы, имеющие за спиной готовые продукты, во-первых, это МЦСТ, Б.А.Бабаян. У них – школа, реальные продукты, в кремнии в том числе, спроектированные по fabless-схеме. Это – команда НИСИ РАН, В.Б. Бетелин, тоже имеющие за спиной реальные продукты. Это – НИИМА "Прогресс", В.Г. Немудров. Коллективы зеленоградских разработчиков, в частности – ОАО "НИИТТ и завод Ангстрем", П.Р. Машевич. Недавно в Санкт-Петербурге познакомился с небольшой группой разработчиков из РИРВ, которая разработала контроллер для навигационных систем по fabless-схеме. Наверняка есть еще десятка полтора неизвестных мне команд. Важно, чтобы их было больше.

#### **А что для этого нужно?**

Прежде всего, чтобы не мешали заниматься любимым делом. Если говорить конкретно, российское чиновничество – а я вкладываю в это слово смысл больше положительный, – должно повернуться лицом к этой области. Потому что от них зависит движение денежных потоков, направленных на развитие науки, создание опытных образцов, НИОКР. Денег всегда не хватает, надо их правильно использовать.

Почему не развивается область дизайна ИС так, как должна была бы? Потому что структура государственного заказа, его экономика не соответствуют мировым требованиям. Как в России вычисляются лимитную стоимость бюджетных работ? В разработке участвуют 20 человек, умножить на 8 минимальных окладов, добавить накладные расходы, затраты на материалы – и все. Естественно, разработки по такой схеме убыточны изначально, а потому невыполнимы.

На разработку ИС с 5–10 млн. вентиляей уходит три года и 5–7 млн. долл. Это – западные оценки. Такую работу ведут 10–15 дизайнеров-схемотехников и примерно столько же программистов, пишущих модели, тестовое ПО, системную математику. Вот и посчитайте – 3 года, 20–30 человек, на каждого в год хотя бы по 100 тыс. долл. И кто в России заплатит за разработку микросхемы такие деньги? Пока я таких заказчиков не встречал.

Хотелось бы определенного протекционизма для российских дизайнеров в урегулировании таможенных правил и законодательства. Сегодня российское таможенное законодательство препятствует развитию высоких технологий. Всех стригут под одну гребенку. Простой пример – мы разрабатываем в России микросхему, размещаем заказ на ее производство на Западе, а когда ввозим ее сюда, платим таможенные пошлины и НДС, как на западный продукт. То есть российский производитель в России оказывается в тех же условиях, что и Texas Instruments или Analog Devices.

А проблема таможенного оформления! При экспорте нашей продукции оно отнимает месяц и больше. Сроки поставки становятся неконкурентоспособными. И это несмотря на то, что объемы наших продаж чрезвычайно малы. Например, мы получили несколько заказов на конкретные системы со стороны вьетнамского и индийского университетов. Процесс переправки аппаратуры туда длился несколько месяцев. Представьте такую ситуацию на Западе! У нас же от размещения заказа до получения продукции заказчиками проходит несколько месяцев. Им надо в ноги поклониться за терпение.

А выставочная деятельность! Ведь это – единственная возможность представить нашу продукцию на Западе. Но вывезти образец – целая проблема. Сколько бумажек нужно собрать. Кто-то, видимо, боится, что мы будем там продавать продукцию. Но о каких объемах идет речь! Мы вывозим 2–3 образца. Да и не для того выставка, чтобы образцы продавать. Отношение же к нам – как к экспортеру сырья, поддержки высоких технологий – никакой.

Происходящее тормозит развитие и ухудшает конкурентную позицию российских компаний на зарубежном рынке. Мы пытаемся преодолеть рыночный барьер технологиями, идеями, трудом – нам наше законодательство и множество инструкций искусственно закрывают рынок.

**А насколько вообще значимо развитие fabless-технологий для развития экономики России?**

Это – шанс для российских разработчиков поднять уровень конечной российской продукции, будь то авионика, встраиваемые системы, даже бытовая техника, занять достойное место на Hi-Tech-рынке. Исчезает объективное отставание России, заложенное со времен СССР, поскольку становится возможным использовать но-

вейшие мировые технологии. Когда разработка происходит в России, а производство – за рубежом, вы работаете на том же инструментарии, что и разработчик на Западе. Продукция выпускается на тех же предприятиях, по самым передовым технологиям. Конкуренция сводится к соревнованию мозгов.

Так что возможности у российского разработчика есть. Правительство, государственные органы должны это ощутить и дать развиться перспективному направлению. Безусловно, создание дизайн-центра требует денег, и не малых – по максимальной оценке 15 млн. долл. Но это гораздо меньше тех миллиардов долларов, которые необходимы для создания современного микроэлектронного производства. Причем дизайн-центр будет действовать и при меньших вложениях, возможно поэтапное инвестирование.

Содействие не обязательно должно выражаться в денежной форме. Это может быть, например, доступ к вычислительным ресурсам. Скажем, передовой вычислительный комплекс МВС-1000М в межведомственном суперкомпьютерном центре (МСЦ) в основном используется академической наукой, хотя во всем мире 40–50% мощности таких центров задействованы промышленностью. Если есть доступ к таким ресурсам, отпадает необходимость развивать их у себя. Это очень важно на финальных этапах проекта, при его верификации, когда нагрузки – пиковые и нужны огромные вычислительные мощности.

#### **У вас нет доступа в МСЦ?**

У нас он есть, но он должен быть не только у нас, но и у всех команд разработчиков. А представьте себе, что этот центр обладал бы еще необходимыми средствами САПР и предоставлял их на арендных условиях. Дизайн-центры могли бы не тратить

деньги на покупку и содержание САПР – а это дорогое удовольствие.

#### **Иными словами, вы призываете к консолидации усилий разработчиков?**

Не только разработчиков. Даже при отсутствии дополнительных средств многое зависит от правильного позиционирования денежных потоков со стороны государства. Ведь в деятельности дизайн-центров заинтересовано немало ведомств – и Минпромнауки, и Министерство обороны, РАСУ и другие агентства. Но нельзя разрабатывать микросхему для одного ведомства – она должна быть широкого применения. Если одному заказчику не по карману финансировать разработку, нужно оценить будущее продукта на рынке, сферу его применения. Тогда на создание ИС можно консолидировать деньги, объединять усилия различных ведомств. Но для этого должен быть какой-то арбитр, который решит, перспективен ли продукт. Ведь работа по fables-схеме предусматривает определенную серийность – ни один изготовитель не будет разговаривать о сотнях образцов. Вас пустят на фабрику, если гарантирован заказ на десятки, сотни тысяч, миллионы единиц продукции. А для этого нужно смотреть на применяемость. Здесь мы не изобретаем велосипед, все западные компании именно так и двигаются. Представьте, что было бы, если бы Texas Instruments или Analog Devices создавали бы свои процессоры в интересах одного конкретного заказчика.

**Остается только пожелать, чтобы как можно скорее при упоминании лидеров начали бы говорить "процессоры Texas Instruments, ИТЦ "Модуль" или Analog Devices..."**

*С Ю.И. Борисовым беседовал И.В.Шахнович*