



ШАНС РОССИИ НА РЫНКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д.Адамов, Ю.Тишин

Электронный мир стоит на пороге очередного кризиса – производственные и технологические возможности современных предприятий заметно превышают существующую потребность, разработчики не успевают создавать новые изделия, в полной мере использующие современные технологические возможности. В то же время компании Юго-Восточного региона из основных контрактных производителей СБИС стремятся превратиться в разработчиков и производителей изделий, что несказанно прибыльней. Это может привести к коренной ломке инфраструктуры всей мировой электроники.

В совокупности всех кризисных факторов и связанных с ними перемен у России может появиться шанс занять значимое и достойное место в мировом электронном сообществе. Как его не упустить?

В начале 21 века мировая индустрия микроэлектроники впервые столкнулась с ресурсными ограничениями нового типа – нехваткой специалистов-разработчиков. Несомненно, благодаря новым аппаратным и программным средствам разработки производительность проектирования возросла в сотни раз. Однако этого оказалось явно недостаточно для загрузки имеющихся производственных мощностей. В 2001 году начался кризис перепроизводства. Старая номенклатура микросхем выпускалась в избытке, а для загрузки новых производственных мощностей новых разработок не хватало. И это при том, что уже были подготовлены спецификации и стандарты на новые системы интерактивного цифрового телевидения, цифрового радио, цифрового кинематографа, высокоскоростной цифровой радио- и оптической связи и т.д. Крупные корпорации исчерпали резервы привлечения новых квалифицированных специалистов-разработчиков. Малые же фирмы не в состоянии самостоятельно реализовать крупные современные проекты. Именно в период кризиса произошло осознание того факта, что не только технология, но и методология разработки современных проектов в области микроэлектроники требуют привлечения глобальных ресурсов.

Основой новой методологии явилась децентрализация процесса проектирования сложных изделий путем объединения заранее разработанных и многократно используемых схемотехнических блоков (IP-блоков). Методология получила название "системы на кристалле" (SoC – system on chip). Ее развитие требует единства проекта и совместимости IP-блоков. Стандартизацией требований к IP-блокам занимается ряд национальных и между-

народных организаций. Легко предсказать появление глобальной международной программы развития IP-проектирования наподобие National Technology Roadmap for Semiconductors, которая несколько лет назад трансформировалась в International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS).

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

Создание больших коллективов разработчиков снижает ответственность рядовых исполнителей и ограничивает их творческие возможности. Это приводит к падению производительности труда. Один из путей решения проблемы – реструктурирование больших коллективов в систему относительно независимых дизайн-центров. Каждый дизайн-центр выполняет свою часть работы в рамках единой программы развития и специализируется на IP-разработках в определенной области. Дизайн-центры конкурируют друг с другом, причем IP-продукты одного центра можно заменить продуктами другого. Крупные корпорации создают новые дизайн-центры по всему миру. С ними успешно конкурируют небольшие независимые дизайн-компании. К решению одной задачи можно привлекать дизайн-центры, расположенные в разных странах и на разных континентах.

Новой тенденции развития системы проектирования сверхбольших микросхем (СБИС) соответствует и развитие производственных мощностей. Большинство новых полупроводниковых фабрик создаются как предприятия с открытым доступом для любых заказчиков. Почти все они расположены в Юго-Восточной Азии. Там же организовано и множество новых дизайн-центров. Япония пока придерживается стратегии самоизоляции.

Однако в странах Юго-Восточной Азии, помимо Японии, нет достаточного числа квалифицированных разработчиков и школы их подготовки. Поэтому эффективность новых дизайн-центров здесь достаточно низка. Но это состояние временное. Через несколько лет квалифицированных разработчиков станет во много раз больше, поскольку трудовые ресурсы этих стран очень велики. Индия в свое время создала собственную систему подготовки инженеров-программистов и теперь по их числу занимает первое место в мире.

Крупные корпорации заинтересованы в развитии системы независимых дизайн-центров как поставщиков IP-блоков и вторичных продуктов, заполняющих весь спектр комплектующих изделий для новых электронных систем. Себе они оставляют роль лидеров отрасли, определяющих основные направления развития, создающих принципиально новые продукты и получающих от них сверхприбыли. И если небольшая независимая компания выйдет



на рынок с новым и очень прибыльным продуктом, корпорации обязательно подготовят свой вариант такого продукта и вытеснят мелкую фирму за счет меньших производственных издержек.

С другой стороны, рынок электронных товаров развивается интенсивно. Каждые 3–4 года происходит моральное старение и почти полная замена бытовых электронных товаров. Небольшие независимые компании расширяют номенклатуру бытовой электроники, обеспечивают мелкосерийные поставки промышленной электроники, снижают общие производственные затраты за счет увеличения загрузки полупроводниковых фабрик. В этой роли малые фирмы полезны крупным корпорациям.

Следовательно, современный этап развития микроэлектроники характеризуется интенсивным развитием и увеличением числа как независимых, так и связанных с крупными корпорациями дизайн-центров.

СОВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Предприятия российской электроники можно разделить на три основные группы. Первая из них включает крупные предприятия, создававшиеся еще во времена СССР, с вертикальной интеграцией всех производственных циклов от разработки до распространения продукции. Современных технологий на них нет. Оборудование морально устарело. Подобные предприятия либо реорганизуются в системные компании, выпускающие аппаратуру, либо распадаются на более мелкие. Участки обработки кремниевых пластин постепенно ликвидируются. Основное преимущество таких структур – это старые производственные связи и поддержка в форме госзаказа.

Вторая группа предприятий включает научные подразделения вузов и государственные научные организации. Часть из них успешно развивает внутренние и международные производственные связи и превращается в современные дизайн-центры. Другие сосредоточились на решении "научных" задач и ждут увеличения бюджетного финансирования. По нашему мнению, научные исследования в области микроэлектроники без поддержки промышленности и без разработки новых продуктов обречены на вымирание.

В третью группу входят небольшие новые фирмы – как появившиеся при распаде старых предприятий, так и вновь созданные. В большинстве из них численность персонала не превышает 100 человек. Эти фирмы находят экономически выгодные сферы приложения интересов. Основа их существования – связи с производителями аппаратуры и комплектующих изделий электроники, а также с вузами – источниками кадров.

Число новых предприятий в России быстро увеличивается, в том числе – за счет иностранных инвестиций. Интерес ведущих мировых электронных компаний к России и Восточной Европе в целом объясняется отсутствием резерва квалифицированных разработчиков в Европе, Америке и Юго-Восточной Азии. Уже сейчас практически во всех вузах Москвы, Санкт-Петербурга и Киева, готовящих кадры для электронной промышленности, совместно с крупными корпорациями организованы специализированные центры подготовки специалистов.

Отметим, что у многих новых предприятий еще не определены организационные структуры, сферы деятельности и критерии экономической эффективности. Их зарождение вызвано потоком инвестиций. Однако такое положение продлится не долго. В Юго-Восточной Азии готовится к конкурентной борьбе новое поколение инженеров микроэлектроники. Через несколько лет поток инвестиций повернет на Восток. Поэтому менеджерам рос-

сийской электроники и специалистам дизайн-центров за короткий промежуток времени необходимо завоевать достойное место в этом жестоком бизнесе.

БИЗНЕС-МОДЕЛИ В ДИЗАЙН-ЦЕНТРЕ

Руководители и специалисты старшего поколения сформировались в условиях, когда работа в электронной промышленности была государственной службой, а не бизнесом. Изучение рецептов, подготовленных для европейских и американских компаний, убеждает в их непригодности для российской экономики и микроэлектроники в частности. Из этого возникает и предубеждение против всей системы западного менеджмента. Однако основой менеджмента является не набор рецептов, а подход к управлению предприятиями, базирующийся на научном прогнозе развития отрасли и рыночных отношений. Развитие технологии микроэлектроники и появление новых продуктов легко предсказуемы, так как программы развития отрасли (ITRS) и планы корпораций публикуются в открытой печати. Сложнее с развитием рыночных отношений. В этой ситуации можно сформулировать только один общий принцип: деятельность небольшой фирмы не должна ущемлять интересов крупных корпораций. Это опасно для ее существования. Фирма будет либо перекуплена, либо разорена.

Рассмотрим подробнее условия в России для деятельности небольших компаний, специализирующихся в области микроэлектроники. Темпы замены рыночных продуктов очень велики, а срок их продаваемости ограничен 3–5 годами. Так что нет смысла воспроизводить или модифицировать продукты, уже имеющие

еся на рынке. Времени на их разработку и освоение в производстве не хватит.

Российские дизайн-центры не обладают значительными производственными мощностями, поэтому их продукция может быть представлена только в форме интеллектуальной собственности. Но последняя быстро устаревает морально, ее нельзя долго эксплуатировать. Следовательно, компании не должны заниматься только долговременными проектами – ресурсов может не хватить. Также очень опасно сосредотачивать все усилия на единственном проекте (обычная рекомендация для небольшой компании): ведь если он не принесет прибыли, то перспективного задела у компании не останется. Ежегодно в микроэлектронном производстве осваивается втрое меньше проектов, чем их запускается в разработку. Оптимальным можно считать 3–4 проекта с разными сроками завершения. Обязательно должны прорабатываться и выполняться планы развития компании, включая подготовку кадров, освоение новых САПР, методов разработки и др.

Вот некоторые варианты бизнес-стратегий, реализуемые новыми российскими микроэлектронными компаниями:

- сотрудничество с крупными зарубежными корпорациями в области образовательных программ и обслуживания их интересов в России;
- разработка специального программного обеспечения для проектирования отдельных типов устройств;
- разработка мелких серий микросхем на основе БМК и ПЛИС для российских потребителей;
- сотрудничество с крупными корпорациями в области проектирования IP-блоков на заказ;
- разработка оригинальных проектов с последующей их продажей крупным корпорациям.

Ресурсов для самостоятельного продвижения оригинальных продуктов на мировые рынки у новых российских компаний пока нет. Для успешного же сотрудничества с зарубежными партнерами новые российские компании должны использовать общепринятые в мировой практике технологии управления, которые основаны на определенном наборе формальных процедур и документов, понятных иностранным партнерам и не противоречащих российским законам.

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

По оценкам экспертов, продажи электронных компонентов в России не превышают 1–3 млрд. долларов в год. Этого мало для загрузки даже одной полупроводниковой фабрики. Вторая проблема – загрузка фабрики достаточным числом современных проектов. На крупной фабрике в производстве должно быть не менее 100 изделий, а в ежегодном плане освоения – еще 25–30. Отсутствие коммерческой перспективы для современного полупроводникового производства – вот основная причина, по которой такого производства в России нет. Много статей написано о влиянии микроэлектроники на всю современную промышленность, включая оборонную. Трудно представить любой современный станок, технологический аппарат или другой продукт машиностроения без электронных систем управления. Однако и сама полупроводниковая промышленность является частью реальной экономики. Основную потребность в изделиях микроэлектроники формирует производство бытовой и офисной электроники, которое в России практически отсутствует.

Современный приток инвестиций в европейские дизайн-центры продлится ещё несколько лет – до тех пор, пока компании в

Юго-Восточной Азии не обеспечат полную загрузку своих производственных мощностей. А затем не только прекратятся инвестиции, но и будет закрыт доступ европейским компаниям на фабрики общего пользования. Уже сейчас менеджеры тайваньских фабрик открыто говорят, что они не будут осваивать производство тех изделий, которые могут составить конкуренцию разработкам местных компаний. В то же время перед корпорациями из США двери производств в Юго-Восточной Азии всегда будут открыты, поскольку построены они в значительной мере за счет американских инвестиций, и компании США сохраняют контроль за их финансовым состоянием.

Крупные европейские корпорации понимают опасность такого сценария. Они поддерживают существование и развитие европейских фабрик общего пользования, хотя уровень их производства значительно ниже, а стоимость продукции выше, чем в Юго-Восточной Азии. В Европе обязательно появятся фабрики общего пользования с современным уровнем технологии и проектными нормами 0,18 мкм и менее. Тогда Россия окажется в очень выгодном положении и сможет претендовать на размещение одной из европейских фабрик на своей территории. Свободные трудовые ресурсы, развитая система проектирования микроэлектронных изделий, законодательная поддержка экспорта продуктов информационных технологий, стабильная политическая система – вот составляющие, которые определяют выбор европейского и российского бизнеса. Выполнение этих условий не требует от правительства и промышленности каких-либо значительных инвестиций. Необходимо лишь план скоординированных действий и желание участников достичь поставленных целей.

Каковы могут быть основные составные части этого плана? Прежде всего, создание новой общественной организации – Союза разработчиков, потребителей и производителей изделий микроэлектроники. Финансироваться она должна самими участниками. Основные цели Союза – это работа:

- с государственными структурами, отстаивание интересов участников и подготовка законодательных инициатив;
- с представителями крупного российского бизнеса по привлечению инвестиций в микроэлектронику;
- с украинскими и белорусскими предприятиями микроэлектроники по объединению в одну общественную организацию;
- с европейскими инвесторами по подготовке проекта строительства полупроводниковой фабрики в России;
- юридические консультации участников.

Вторая часть плана – это перечень мероприятий по созданию национальной инфраструктуры проектирования изделий микроэлектроники. В число таких мероприятий могут войти:

- создание обменного Фонда проектов и программ;
- программа работы с вузами по подготовке специалистов, система распространения учебных пособий, организация лекционных курсов и подготовка учебных программ;
- проведение координационных совещаний руководителей дизайн-центров;
- организация отраслевых научно-технических конференций.

На современном этапе основной показатель развития отечественной микроэлектроники – это годовой оборот интеллектуальной собственности. Целью программы развития должно стать увеличение этого показателя до 100 млн. долларов. На таком уровне российские дизайн-центры смогут обеспечить загрузку и прибыльность современной полупроводниковой фабрики. При наличии ясных перспектив деньги – около 5 млрд. долларов – обязательно найдутся. ○