

И. Азаров

## ЮГО-ВОСТОЧНАЯ АЗИЯ теснит КОНКУРЕНТОВ на рынке ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

В международной торговле полупроводниковыми приборами явно ощущаются перемены. Еще десять лет назад для регулирования основных проблем на этом рынке было достаточно двустороннего Полупроводникового пакта между США и Японией, на долю которых приходилось 89% мирового объема продаж ИС. Теперь ситуация существенно изменилась. Вот почему подписанное в августе 1996 года новое соглашение между США и Японией предусматривает создание Межправительственного форума и Совета по торговле полупроводниковыми приборами. Широко обсуждается вопрос о включении в Совет наряду с Европейским Союзом Южной Кореи, Тайваня, КНР, а затем и других стран Юго-Восточной Азии, поскольку уже нельзя не считаться с тем, что к началу нового века этот рынок станет крупнейшим в мире. Сегодня он привлекает повышенное внимание всех изготовителей и продавцов полупроводниковых приборов. Попробуем и мы разобраться в существующих на этом рынке тенденциях и тех процессах, которые происходят в полупроводниковой промышленности стран региона. В этом номере публикуется часть 1 статьи, где анализируется рынок Южной Кореи и Тайваня.

Поражающие воображение темпы развития электронной промышленности в Юго-Восточной Азии вызваны, с одной стороны, переводом в этот регион электронных производств мировыми лидерами, заинтересованными в использовании дешевой местной рабочей силы, а с другой, грамотной политикой стран ЮВА, стимулирующей иностранные инвестиции, приобретение передовых технологий национальными фирмами. Несмотря на разный, порой несравнимый, уровень развития электроники, три названные составляющие можно назвать общей чертой государственной политики всех стран ЮВА, вставших на путь индустриального развития. Растущие объемы производства бытовой электроники, периферийных устройств, компьютеров резко повысили в регионе спрос на полупроводниковые приборы. Сегодня для рынка Юго-Восточной Азии характерны самые высокие

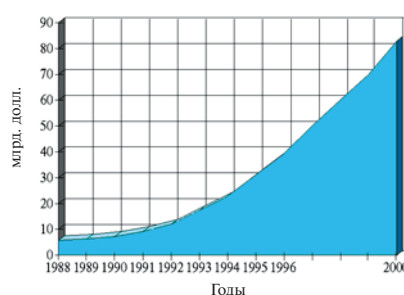


Рис.1. Динамика роста объема продаж полупроводниковых приборов в ЮВА

в мире темпы прироста их продаж (табл. 1, рис.1). Если в 1985 году доля стран ЮВА на мировом рынке полупроводниковых приборов составляла 5,8%, то в 1996-м — уже 21,7%. По прогнозам, в 2000 году она достигнет 24–25% (рис.2). Таким образом, вполне вероятно, что к концу века страны Юго-Восточной Азии оставят позади не только Западную Европу, но и Японию, выйдя на второе

место в мире после США. Если в 1988 году на рынке Юго-Восточной Азии 56% продаж приходилось на долю биполярных ИС для бытовой электроники, то в 1994-м такую долю заняли МОП-схемы ЗУ (7,2 млрд. долл.) и микропроцессоры (5,5 млрд.долл.), спрос на которые стимулирует увеличение выпуска ПК и периферийного оборудования (включая продукцию на базе OEM), главным образом на Тайване и в Сингапуре. К 2000 году структура потребления этих устройств вряд ли претерпит существенные изменения. Среднегодовые темпы объема продаж в 1994–2000 годах составят для ЗУ 26,1%, логических ИС — 26,6%, микропроцессоров — 24,9%, биполярных ИС — 20,2%, дискретных приборов — 20,1%.

В 1994 году 58% полупроводниковых приборов предназначались для

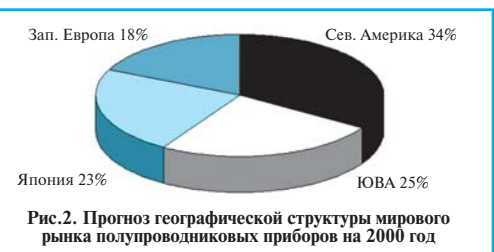


Рис.2. Прогноз географической структуры мирового рынка полупроводниковых приборов на 2000 год

производства персональных компьютеров и периферийного оборудования, 29% — для бытовой электроники. Такая структура потребления в основном сохранится и к 2000 году. При этом среднегодовые темпы прироста продаж составят для средств связи — 29,5%, промышленной электроники — 26%, периферийного оборудования — 23,6%, бытовой электроники — 23%.

Не претерпит существенных изменений и географическая структура этого рынка (рис.3). Как полагают, в 2000 году на нем по-прежнему будет лидировать Тайвань (28% в 1994 году), хотя его доля несколько снизится, впрочем, как и других основных участников рынка, что произойдет главным образом благодаря росту продаж полупроводниковых приборов Китаем (на 6%).

Таблица 1  
Динамика и структура мирового рынка полупроводниковых приборов

Годы .	Объемы продаж, млрд.долл				
	Сев. Америка	Зап. Европа	Япония	ЮВА	Всего
1985	8,1	4,5	7,6	1,25	21,5
1990	14,5	9,6	19,6	6,9	50,5
1991	15,4	10,1	20,9	8,2	54,6
1992	18,4	11,5	19,4	10,6	59,9
1993	24,7	14,6	23,8	14,2	77,3
1994	33,6	19,7	29,4	19,2	101,9
1995	47,0	28,2	39,7	29,5	144,4
1996	61,0	36,2	47,8	40,1	185,1
1998 (прогноз)	86,7	51,6	62,1	61,2	261,6
2000 (прогноз)	100,0	58,0	70,0	72,0	300,0

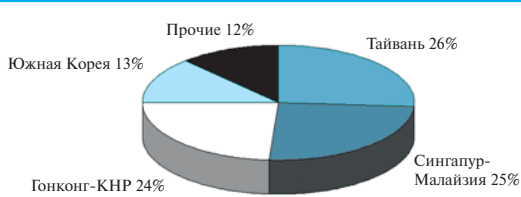


Рис.3. Прогноз географической структуры рынка полупроводниковых приборов ЮВА в 2000 году

Перейдем теперь к рассмотрению рынка полупроводниковых приборов Юго-Восточной Азии с точки зрения отдельных стран, входящих в этот регион.

### Южная Корея

Радиоэлектронная промышленность Южной Кореи – едва ли не главная движущая сила ее экономики. Наиболее активно развивающееся направление этой отрасли – производство полупроводниковых приборов. Позиции южнокорейских полупроводниковых фирм на мировом рынке продолжают упрочняться несмотря на серьезные осложнения, вызванные падением цен на 4-Мбит ДОЗУ в конце 1995 – начале 1996 годов. Объемы

К р у п - н е й ш и м и производителями полупроводниковых приборов в Южной Корее являются фирмы LG Semicon, Samsung и Hyundai. Эти фирмы входят в десятку крупнейших мировых инвесторов в развитие полупроводникового производства. В 1996 году они суммарно инвестировали в него более 9 млрд. долл., заняв второе-четвертое места в мировой “табели о рангах” инвесторов.

Объемы внутреннего рынка полупроводниковых приборов растут быстрыми темпами (в среднем 20,9% в год). По прогнозам, такие темпы сохранятся и к 2000 году (рис.5). Структура рынка по областям применения, а также структура потребления ИС в целом отражает структуру выпуска электронной аппаратуры южнокорейскими фирмами. Вследствие вывоза за рубеж мощностей по производст-

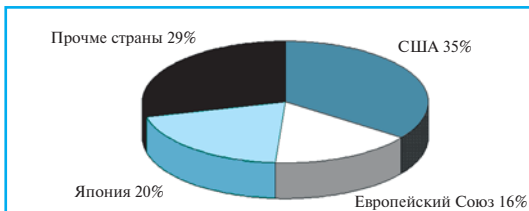


Рис.4. Географическая структура экспорта полупроводниковых приборов южнокорейскими фирмами в 1995 году

продаж полупроводниковых приборов растут быстрыми темпами (табл.2). В начале 1996 года доля ДОЗУ в общем объеме продаж составила 75% (1,04 млрд.долл.). По сравнению с предыдущим годом их экспорт увеличился в три раза и достиг 988 млн. долл. В 1995 году на долю южнокорейских фирм приходилось 10% продаж ИС на мировом рынке.

Как и ранее, основным потребителем ИС южнокорейского производст-

ва остаются США (609 млн.долл., в том числе ДОЗУ емкостью 16 Мбит – 444,6 млн.долл.), затем следуют Европа (296 млн.долл.) и Япония (209 млн.долл.) (рис.4).

ву бытовой электроники и информационного оборудования к 2000 году доля предназначенных для них ИС на внутреннем рынке уменьшится при одновременном увеличении доли ИС для средств связи (рис.6). Прогнозируется также рост спроса на микропро-

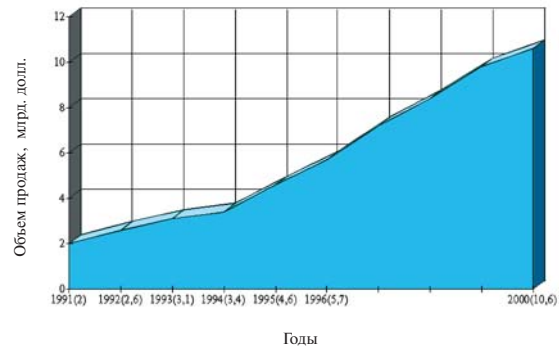


Рис.5. Динамика внутреннего рынка полупроводниковых приборов Южной Кореи

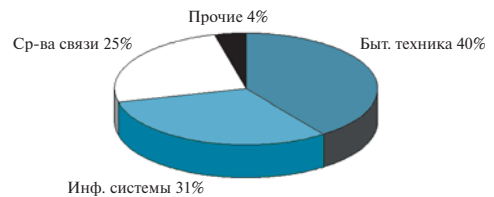


Рис.6. Прогноз структуры рынка полупроводниковых приборов Южной Кореи по областям применения в 2000 году

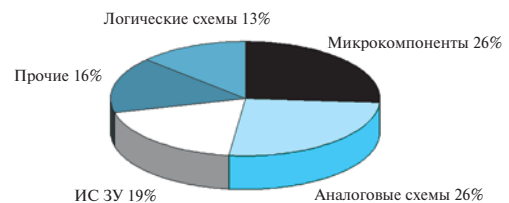


Рис.7. Прогноз структуры потребления полупроводниковых приборов Южной Кореи в 2000 году

цессоры, микроконтроллеры (включая ЦОС-процессоры), микропериферийные устройства для микрокомпьютеров, аналоговые ИС (рис.7).

Поскольку 90% выпускаемой южнокорейскими полупроводниковыми фирмами продукции экспортируется, причем 88% общего объема продаж приходится на ИС ЗУ, эта отрасль сильно зависит от экспорта, а внутренний рынок страны – от импорта логических и аналоговых ИС. Практически все линейные ИС и микроконтроллеры, используемые при выпуске бытовой электроники, импортируются из Японии, а микропроцессоры и прочие ИС с высоким уровнем интеграции – из США. Вследствие этого

Таблица 2  
Динамика продаж ИС южнокорейскими фирмами

Вид продаж	Изменение объема продаж по годам, млрд. долл.						
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 (прогноз)
На внутреннем рынке	0,44	0,46	0,7	0,93	1,5	1,9	3,3
Экспорт	1,86(81)*	2,84(86)	4,6(87)	7,57(89)	14,7(91)	17,5(90)	18,7(85)
Всего	2,3	3,3	5,3	8,5	16,2	19,4	22,0

\*Здесь и далее в скобках указана доля экспорта в общем объеме продаж, %.

**Таблица 3**  
Объемы продаж ИС ведущими тайваньскими фирмами-изготовителями в 1995 году

Фирма	Объем продаж, млрд. долл.
TSMC	1,0
VMS	0,92
Winbond	0,688
TI Acer	0,556
Mosel-Vitelec	0,465
Macronix	0,334
Hualton	0,125
Holtek	0,085
Прочие	0,332
Всего	4,505

почти 3/4 объема продаж полупроводниковых приборов на внутреннем рынке составляют импортируемые изделия. Чтобы ослабить эту зависимость, в стране проводится политика

глобализации производства, сбалансированного развития смежных отраслей, стимулирования разработки новой продукции.

По оценкам Ассоциации электронной промышленности страны, в результате ускоренного освоения производства схем, отличных от схем памяти, к 1998 году их доля в общем объеме продаж полупроводниковых приборов возрастет до 30%. Особое внимание будет уделено увеличению выпуска логических устройств с высоким уровнем интеграции. При этом лидирующие позиции южнокорейских фирм на рынке ДОЗУ сохранятся.

#### Тайвань

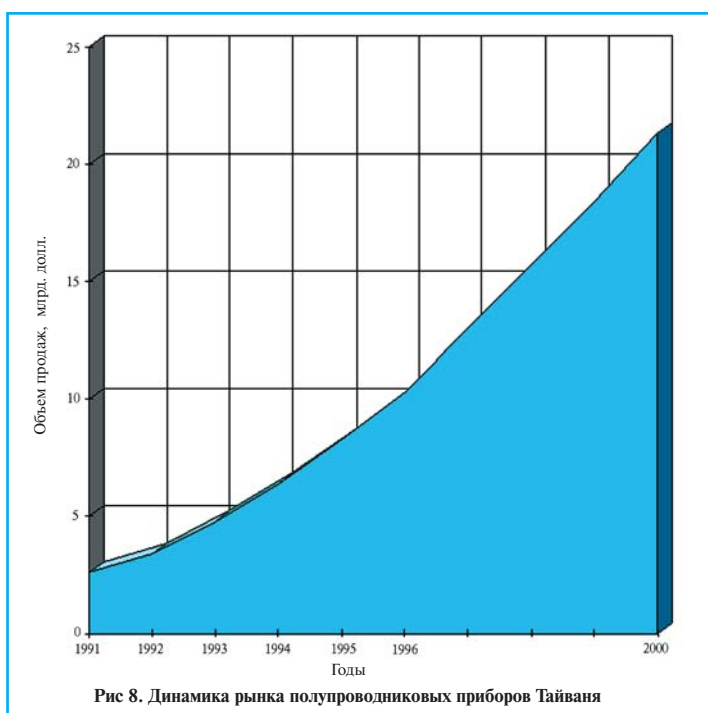
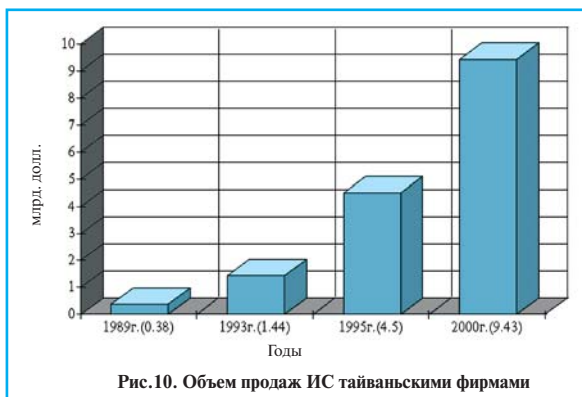
В последние годы Тайвань играет все более заметную роль на мировом

рынке электронной техники, став одной из крупнейших в мире баз по производству информационного оборудования. На долю электронных фирм страны приходится 80% мирового рынка объединительных плат для ПК, более 50% мониторов, около 30% компьютеров типа Notebook. Достаточно быстрыми темпами (в среднем 22,1% в год) в стране развивается рынок полупроводниковых приборов (рис.8).

В структуре потребления ИС по областям применения 75% объема продаж приходилось на долю информационного оборудования. К 2000 году картина существенно не изменится. Вряд ли произойдут какие-либо изменения и в общей структуре тайваньского рынка полупроводниковых приборов (рис.9). Главная тенденция, характерная для этого рынка, – быстрый рост продаж ИС, производимых тайваньскими фирмами (рис. 10). По прогнозам, достигнутый к 2000 году объем продаж составит 5% мирового рынка ИС. Структура продаж ИС по основным фирмам-изготовителям приведена в табл. 3.

Несмотря на быстро растущий внутренний рынок, уровень самообеспеченности

ИС в Тайване не превышает 20%. Вот почему полупроводниковая промышленность Тайваня включает 65 конструкторских, 12 технологических фирм (около 50% из них – кремниевые заводы), 18 сборочных предприятий и четыре компании, специализирующиеся в области тестирования ИС. Главная ее особенность – тесные связи между фирмами и сравнительно малое число компаний с полным циклом производства. Новые тайваньские заводы выпускают схемы по 0,35-мкм технологии, большинство сооружаемых предприятий также рассчитаны на освоение 0,35-мкм технологии. К концу 1998 года планируется разработать первые образцы схем с минимальными размерами элементов 0,18, а затем и 0,13 мкм. Результаты исследований планируется передать для внедрения в производство к середине 2001 года.



ИС в Тайване не превышает 20%. Вот почему полупроводниковая промышленность Тайваня включает 65 конструкторских, 12 технологических фирм (около 50% из них – кремниевые заводы), 18 сборочных предприятий и четыре компании, специализирующиеся в области тестирования ИС. Главная ее особенность – тесные связи между фирмами и сравнительно малое число компаний с полным циклом производства. Новые тайваньские заводы выпускают схемы по 0,35-мкм технологии, большинство сооружаемых предприятий также рассчитаны на освоение 0,35-мкм технологии. К концу 1998 года планируется разработать первые образцы схем с минимальными размерами элементов 0,18, а затем и 0,13 мкм. Результаты исследований планируется передать для внедрения в производство к середине 2001 года.

## Прогноз рынка полупроводниковых приборов для изделий бытовой электроники

Вид оборудования	Объем продаж, млрд. долл.			
	1995 г.	1996 г.	1997 г. (оценка)	2000 г. (прогноз)
Стандартная бытовая аппаратура	21,662	16,537	16,717	17,467
Усовершенствованная цифровая аппаратура	2,400	3,400	5,500	20,000
Бытовая аппаратура следующего поколения	2,049	4,248	4,798	8,279
Всего	26,071	24,185	27,015	45,746

По оценкам прогностической фирмы Dataquest, объем продаж полупроводниковых приборов для изделий бытовой электроники в 1997 году составит 27 млрд. долл. против 24 млрд. долл. в 1996-м (табл.). Более половины прироста продаж обеспечит увеличение спроса на схемы обработки аудио-, видео- и графических данных со стороны изготовителей бытовой аппаратуры. К числу изделий бытовой электроники следующего поколения, которые будут широко представлены на рынке к концу столетия, относятся цифровые блоки расширения функциональных возможностей телевизоров, так называемые set-top boxes (размещаемые сверху блоки), цифровые блоки спутниковой связи и телешаши, 32/64-разрядные видеоигровые приставки, цифровые видеоплееры (DVD), фотокамеры, камкордеры и другие изделия, выполненные на основе перспективных полупроводниковых приборов.

**Бытовая электроника**  
— один из основных факторов роста продаж полупроводниковых приборов

## Дайджесты

*Semiconductor International, 1997, v.20, N3, p.30,32*

**Флэш-память занимает лидирующие позиции**

В 1996 году, по данным фирмы Semico Research, наибольший объем продаж в секторе полупроводниковых схем энергонезависимой памяти пришелся на долю ИС флэш-памяти. Доходы от их продаж составили 2,6 млрд. долл. против 1,9 млрд. долл. в 1995-м, тогда как объемы продаж масочных ПЗУ снизились с 2 млрд. до 1,4 млрд. долл. В целом доходы от продаж энергонезависимых ЗУ в 1996 году составили 6,4 млрд. долл. (6,2 млрд. долл. в предыдущем году). Ведущим поставщиком схем флэш-памяти осталась фирма Intel, а наибольший прирост объема продаж наблюдался у фирмы Atmel (табл.).

## Дайджесты

Ведущие поставщики схем энергонезависимой памяти\*

\* К схемам энергонезависимой памяти относятся флэш-память, ЭРПЗУ, ЭСРПЗУ, масочные ПЗУ и энергонезависимые ОЗУ.

*Electronic Engineering News, 1997, N951, p.27*

Фирма	Объем продаж, млн. долл.		Изменение продаж, %
	1995 г.	1996 г.	
Intel	762,0	9223,0	21,1
Atmel	509,0	735,0	44,3
AMD	685,0	66,0	-3,1
SGS-Thomson	607,0	643,0	5,8
Sharp	487,0	520,0	6,8
NEC	279,5	324,0	15,9
Marconix	279,0	313,4	12,3
Fujitsu	193,5	273,2	41,2
Samsung	298,0	210,	-26,8
Texas Instruments	224,	172,0	-23,2
Toshiba	292,0	146,1	-50,3
National Semiconductor	208,5	145,9	-30,6

Молодая китайская компания Huawei (образована в 1988 году) специализируется на выпуске городских и сельских АТС на базе цифрового коммутатора с программным управлением S&C 08. В КНР компания на очень хорошем счету: ежегодный прирост ее производства превышает 100%. В прошлом году объемы производства составили 350 млн. долл., на этот год запланировано его увеличение до 750 млн. 10% от объема реализуемой продукции компания выделяет на научные исследования. В последнее время Huawei активно осваивает российский рынок. В апреле этого года она учредила совместное предприятие с российской компанией БЭТО в Уфе, намереваясь инвестировать в него почти 5,5 млн. долл. СП будет производить цифровые коммутаторы с программным управлением по технологии китайской стороны.

## Дайджесты

*Инф. компания Huawei*

Новгородский завод "Спектр" начал выпускать телевизоры марки Samsung. Масштабы проекта впечатляют — сборочные линии рассчитаны на выпуск тысячи телевизоров в день. Однако это задел на будущее. Для начала в Новгороде будут собирать по несколько тысяч телевизоров в месяц. Производители электроники почувствовали, что в России теперь время делать телевизоры. В прошлом году Россия вошла в пятерку крупнейших рынков сбыта телеаппаратуры. А по оценкам маркетологов компании Matsushita, к 2000 году в нашей стране будет продаваться до 10 млн. телевизоров в год. Российское правительство стремится всячески помочь встать на ноги производителям отечественной электроники. На это направлены и борьба с льготами и снижение таможенных пошлин на ввоз комплектующих для видеоаппаратуры (с 1 января с.г.).

## Дайджесты

*"Коммерсант daily", № 103, 04.07.97*

Daewoo Electronics инвестирует средства в создание фирменных сервис-центров. В июле этого года компания открыла самый большой в СНГ Московский сервис-центр, который будет обслуживать покупателей техники, производимой компанией. В создании Московского сервис-центра она вложила 1,5 млн. долл. На эти средства на юге Москвы возведено здание площадью 1500 м<sup>2</sup>, включающее класс обучения мастеров, салон запчастей и ремонтную мастерскую. В дальнейшем компания планирует организовать сеть из 30 подобных сервис-центров.

## Дайджесты

*"Экономическая неделя", 22.06.97*

Японские компании NEC, Sumitomo, Mitsui и российский региональный оператор "Телеком инвест" планируют создать в Санкт-Петербурге СП по производству цифровых передатчиков с капиталом в 61 млн. долл. 45% акций СП будет принадлежать NEC, 35% — "Телеком инвест", остальные участники получают по 10% акций. Предприятие планирует начать производство передатчиков уже в конце текущего года. Его годовая мощность составит 100—200 тыс. единиц, а планируемый доход за первый год работы — около 86 млн. долларов.

## Дайджесты

*Инф. Франс Пресс*

У России появился новый перспективный торговый партнер в Юго-Восточной Азии. Большой интерес к российским высоким технологиям еще с начала 90-х годов проявляет Малазия. Эта страна, уверенно идущая по пути индустриализации, по производству электронных товаров и компонентов занимает одно из ведущих мест в мире. В октябре 1997 года в Куала-Лумпуре состоится выставка российских технологий TechXchange-97, которую планируется сделать регулярной. Каждый год российские НИИ и КБ будут получать в свое распоряжение 2000 м<sup>2</sup> в суперсовременном выставочном комплексе Mines. Причем площадь под российскую выставку дают бесплатно.

## Дайджесты

*Коммерсант daily, №108, 11.08.97*