

По мнению американских специалистов, строительство предприятия третьего поколения только на собственные средства - весьма рискованный шаг, поскольку промышленное освоение ряда технологических операций на предприятиях по производству плоских дисплеев второго поколения ожидается лишь в середине 1995 года. Поэтому единственная возможность для США преодолеть разрыв

между предприятиями двух поколений - выбор в качестве партнера азиатского изготовителя плоских дисплеев. Однако пока не ясно, заинтересуются ли они таким предложением.

Среди крупнейших японских (Sharp, NEC, DTI) и южнокорейских (LG Electronics и Samsung) фирм - изготовителей плоских индикаторов наиболее вероятным партнером консорциума USDC может стать фирма DTI, 50 процентов ак-

ций которой принадлежит IBM. Менее крупные изготовители могут проявить большую готовность участвовать в создании совместного предприятия, чтобы увеличить свою долю на мировом рынке и обеспечить конкурентоспособность своих изделий. К потенциальным партнерам относят также фирмы Hoshiden, Hitachi, Fujitsu и Sanyo.

**Н.Д. Гузенкова**

### Литература

*Electronic Business Buyer*, 1995, v.21, pp.67-71.

*Inside R&D*, 1994, v.23, N 36, pp.2,3.

*Computer Design's*, 1994, v.33, N 8, pp.11-19.

*Electronic Engineering Times*, 1994, N 811, pp.43,46,74.

*Electronic Engineering Times*, 1994, N 819, pp.14,27,30.

*Electronic News*, 1994, v.40, N 2039, pp.2,86.

*Electronic Engineering Times*, 1994, N 795, pp.1,8.

*New Scientist*, 1994, v.141, N1925, pp.10,11.

*Electronic Engineering Times*, 1994, N 778, pp.16,19.

*Optoelectronic Report*, 1994, v.1, N4, p.1.

*Electronic News*, 1994, v.40, N2022, pp.1,8.

*Inside the Pentagon*, 1994, v.10, N42, pp.3,4.

*Journal of Electronic Defence*, 1994, v.14, N10, pp.87-94.

*Photonics Spectra*, 1994, v.28, N6, pp.52,53.

*Electronics*, 1994, v.67, N15, p.5.

*Defence news*, 1994, v.9, N22, p.22.

◆ ДАЙДЖЕСТ ◆ ДАЙДЖЕСТ ◆ ДАЙДЖЕСТ ◆ ДАЙДЖЕСТ ◆ ДАЙДЖЕСТ ◆

не позволяло GaAs IC успешно конкурировать на рынке изделий гражданского назначения, где до-

женная инфраструктура производства и достаточные мощности для его расширения).

Vitesse Semiconductor обрабатывает на своих предприятиях в два раза меньше пластин, чем в 1992 году, но при этом доходы ее растут. Успех фирмы объясняется совершенствованием системы управления производством специализированных схем, что обеспечивает максимальное использование мощностей предприятий в г. Камарилло, шт. Калифорния.

Руководство фирмы стремится к достижению высоких экономических показателей для каждой разработки, соотнося доходы с временем, требуемым для технической реализации проекта. Серьезное внимание уделяется проблеме выбора приоритета планируемых работ: следует ли сосредоточить усилия на разработке заказного изделия, продажа которого быстро принесет фирме высокий

## Хорошие перспективы для формирования рынка GaAs IC

Многие годы арсенид галлиевые IC рассматривались как приборы будущего, привлекая внимание разработчиков аппаратуры высокой рабочей частотой и КПД, а также низкой чувствительностью к шумам. До последнего времени такие IC в основном применялись в оборудовании военного и аэрокосмического назначения, где требовались высокие быстродействие и помехоустойчивость. Однако стоимость схем с такими характеристиками достаточно высока. Это

минируют значительно более дешевые ЭСЛ и БикМОП схемы.

Ожидается, что спрос на GaAs схемы будет постоянно расти. Это объясняется, во-первых, увеличением потребности в полупроводниковых приборах в целом, особенно со стороны изготовителей систем связи, где арсенид галлиевые IC находят широкое применение. Во-вторых, технология изготовления этих схем отработана и используется основными поставщиками уже много лет (т.е. существует хорошо нала-

женная инфраструктура производства и достаточные мощности для его расширения).  
Изменение ситуации на рынке арсенид галлиевых IC особенно хорошо видно на примере трех крупнейших изготовителей: фирм Anadigics, Triquint Semiconductor и Vitesse Semiconductor, которые успешно перешли на выпуск изделий гражданского назначения. Если в начале 90-х годов перед этими фирмами стоял вопрос: как выжить, то теперь он звучит иначе: как за квартал увеличить объем производства в шесть раз?

Основным преимуществом поставщиков арсенид галлиевых схем для систем проводной и беспроводной связи перед изготовителями КМОП IC является достаточные для наращивания производства мощности. Так, фирма

◆ ДАЙДЖЕСТ ◆ ДАЙДЖЕСТ ◆ ДАЙДЖЕСТ ◆ ДАЙДЖЕСТ ◆ ДАЙДЖЕСТ ◆

доход (ежегодно около 500 тыс.долл.), или приступить к долгосрочной программе, доходы от реализации которой могут быть значительно выше.

Одна из наиболее успешных разработок фирмы Vitesse Semiconductor - процесс изготовления арсенид галлиевых схем с высоким уровнем интеграции четвертого поколения - H-GaAs IV, позволяющий объединять на одной пластине до 1 млн. транзисторов с предельной частотой генерации 35 ГГц. С помощью H-GaAs IV-процесса изготавливают полевые транзисторы с самосовмещенным затвором на основе тугоплавкого металла. В новых схемах используется один слой "локальных" соединений и четыре алюминиевых слоя "глобальных" межсоединений. Для снижения паразитной емкости межсоединений и улучшения плотности разводки применяются полиимидные диэлектрики и проводится планаризация поверхности.

Произведение мощности на время задержки распространения сигнала в схеме не превышает 6

фДж (время задержки распространения сигнала в ненагруженном вентиле - менее 70 пс, рассеиваемая мощность - менее 0,1 Вт/МГц/вентиль на тактовой частоте 600 МГц).

Для сравнения, время задержки распространения сигнала в БикМОП или КМОП ИС с элементами аналогичных размеров составляет 200-300 пс, причем такая схема не может работать на тактовых частотах выше 100-200 МГц. Кроме того, для изготовления ИС по H-GaAsIV-технологии требуется всего 15 этапов маскирования против 20 и более при изготовлении кремниевой схемы, работающей на высокой тактовой частоте.

Фирма Triquint Semiconductor пошла по пути увеличения числа обрабатываемых пластин в три раза и выпускаемых ИС - в шесть раз. Этому способствует и появление нового крупного заказчика - компании Cirrus Logic, что позволило фирме компенсировать убытки (в размере 10 млн. долл.), которые она понесла из-за сокращения в 1994 году фирмой Northern Telecom объема за-

казов на 50 процентов. Две GaAs схемы, выпускаемые Triquint, входят в комплект из пяти устройств, предназначенных для блоков беспроводных систем связи японского стандарта PHS (персональных ручных радиотелефонов).

Фирма Vitesse Semiconductor, которая в прошлом поставляла свои схемы в основном изготовителям суперкомпьютеров, в частности Convex Computer, и потеряла в 1994 году 4 млн.долл. из-за сокращения рынка сбыта, теперь стремится заключать контракты с несколькими потребителями, так чтобы на долю одного заказчика приходилось не более 10 процентов всего объема производства.

Политика фирмы Anadigics при формировании портфеля заказов заключается в том, чтобы иметь заказчика на каждое вновь разрабатываемое изделие до начала работ. Тем самым гарантируется хотя бы один поток поступлений от продажи нового прибора.

По мнению изготовителей арсенид галлиевых ИС, сейчас основным фа-

ктором, влияющим на их стоимость, являются затраты на корпусирование. Неважно, что при изготовлении БикМОП схем стоимость исходной пластины равна 50 долл., затраты на ее обработку - 500-600 долл., а при изготовлении GaAs схем - 200 и 600-800 долл. соответственно. При получении более 2 тыс. кристаллов с пластины стоимость одной негерметизированной ИС не превышает 1 доллара.

Благодаря совершенствованию конструкции и обеспечению лучшего теплоотвода появляется возможность монтажа GaAs ИС в пластмассовые корпуса. Уже сейчас доля схем фирмы Vitesse Semiconductor в керамических корпусах составляет 60 процентов от общего объема поставок. Новые схемы, изготавливаемые по H-GaAs-IV-технологии, выпускаются в пластмассовых корпусах.

*Electronic Engineering Times, 1995, N 861, pp. 22,28*

1994-2001 годах увеличится в стоимостном выражении с 3,27 до 4,14

## Европейский рынок соединителей на подъеме

По оценкам фирмы Frost & Sullivan (США), объем продаж соединителей на европейском рынке в

млрд.долл., в количественном - с 639,7 до 819,8 млн.штук (среднегодовые темпы прироста 3,4 процента). Наиболее высокие

темпы прироста объема продаж ожидаются для малогабаритных волоконно-оптических соединителей, основное достоинство которых - высокая скорость передачи сигнала. Самые низкие темпы прироста будут характерны для цилиндрических соединителей, что объясняется снижением спроса на них со стороны военно-промышленного комплекса и медленным фор-

мированием рынка сбыта для промышленного оборудования. Самым высоким спросом по-прежнему будут пользоваться коаксиальные соединители, объем продаж которых за рассматриваемый период увеличится с 1,02 до 1,2 млрд.долл. За ними следуют соединители для печатных плат и прямоугольные. Однако объем продаж последних будет сокращаться и к 2001

году составит 739,4 млн.долл. (против 921,8 млн.долл. в 1994 году). Это связано с падением спроса на прямоугольные соединители, что в свою очередь вызвано сокра-

щением их традиционных рынков сбыта. Предполагается, что частично исправит ситуацию рост потребности в соединителях с большим количеством контактов.

Крупнейшим поставщиком соединителей является Германия, доля продукции которой на европейском рынке равна 39,2 процента, на втором месте Франция (13,9 про-

цента), на третьем - Великобритания (13 процентов).

*Electronic Components, 1995, v.17, N5, p. 16*

ность должна ежегодно вводить в строй 30 новых заводов, что потребует значительных капиталовложений. Президент фирмы Integrated Device Technology Лен Перхам отметил, что фирма еже-

стей мировой полупроводниковой промышленности (Semiconductor International Capacity Statistics - SICAS), опубликованного в середине 1995 года. По приведенным там данным, коэффициент использования производственных мощностей в мировой полупроводниковой промышленности в первой половине 1994 года был равен 94 процентам, к концу года он немного увеличился (до 94,7 процента). Самый низкий коэффициент использования производственных мощностей (86-88 процентов) характерен для производства биполярных ИС. Для КМОП схем с топологическими нормами более 0,7 мкм этот показатель равен 96 процентам, для МОП схем с топологическими нормами менее 0,7 мкм - 97 процентам. К концу 1994 года число пластин (диаметром 150 мм для МОП и 125 мм для биполярных схем), еженедельно поступающих на обработку, было равно 694,2 - 706,5 тыс. при изготовлении МОП схем с топологическими нормами более 0,7 мкм; 145,7 - 200,0 тыс. МОП схем с топологическими нормами менее 0,7 мкм; 290,5 - 292,4 тыс. биполярных схем. В программе SICAS участвуют 446 фирм, в том числе такие крупные, как Matsushita, Sony, Toshiba (Япония), Intel,

Motorola, AT&T (США), Bosch, SGS-Thomson, Siemens (Европа), LG Electronics, Hyundai, Samsung (Южная Корея), TI-Acer, Taiwan Semiconductor, Macronix (Тайвань). Участники программы каждые шесть месяцев представляют данные о производственных мощностях и их использовании по трем категориям ИС - биполярным и МОП с топологическими менее 0,7 мкм.

Программу SICAS финансируют Ассоциация радиоэлектронной промышленности Японии (EIAJ), Ассоциация полупроводниковой промышленности США (SIA), Европейская ассоциация изготовителей электронных компонентов (EECA), Корейская ассоциация полупроводниковой промышленности (KSIA), Организация по проведению исследований в области радиоэлектроники (ERSO), в которую входят шесть изготовителей ИС Тайваня.

*Electronic Engineering Times, 1995, N 859, pp. 1,2*

*Electronic Components, 1995, v.15, N5, p. 14*

## Угроза дефицита производственных мощностей

Представители ведущих нормами более 0,7 мкм и фирм, принимавшие участие в конференции по полупроводниковым приборам (июль 1995 года, г.Сан-Джозе, шт. Калифорния), считают, что полупроводниковая промышленность в ближайшем будущем может оказаться не в состоянии удовлетворить спрос на свои изделия. Особую обеспокоенность высказывают изготовители технологического оборудования, которые получают доходы в процессе строительства новых заводов, в отличие от производителей полупроводниковых приборов, доходы которых зависят от поставок изделий после ввода предприятия в строй. По оценкам вице-президента по маркетингу фирмы Applied Materials Виндора Махендрю, для достижения прогнозируемого объема продаж полупроводниковая промышлен-

годно тратит 500 млн. долл. на расширение производства и планирует сохранить этот уровень в течение нескольких лет.

Участники конференции указали на то, что достижению требуемых темпов прироста объема производства препятствуют также нехватка высококвалифицированного персонала и недостаточное внимание, уделяемое вопросам сборки и тестирования полупроводниковых приборов.

В то же время отмечалось, что за счет более широкого внедрения средств автоматизации производства можно увеличить производительность на 40-50 процентов. Еще один путь увеличения объемов производства - более эффективное использование существующих мощностей. Такой вывод вытекает из первого отчета по программе "Статистика производственных мощно-