

# ПРОДУКЦИЯ ATMEL —

## ОБЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

**Корпорация Atmel (США) хорошо известна как на мировом, так и на российском рынке электронных компонентов и является одним из признанных мировых лидеров в разработке и производстве сложных изделий современной микроэлектроники. Несмотря на относительно молодой возраст корпорации (год основания — 1984), ее высокое место в мировом рейтинге производителей электронной продукции является полностью обоснованным.**

**Игорь Кривченко**

igor@efo.spb.su  
www.efo.r u

**Н**а первый взгляд, по статистическим отчетам Atmel не входит в первую десятку микроэлектронных лидеров. И это действительно так. По сравнению с такими гигантами, как Intel, Motorola или NEC, валовый объем выпускаемой Atmel продукции меньше. Но если взглянуть на дело с качественной стороны, то картина предстает совершенно иная. Atmel — прогрессивная и мобильная компания. С момента основания фирма ставила своей целью производить разнообразную и высокотехнологичную продукцию общего и универсального применения. Широкий спектр микросхем, выпускаемых в настоящее время Atmel, составляет несколько десятков групп. По итогам 1999 года их распределение по сферам приложения следующее: телекоммуникации и связь — 46 %, промышленность и оборонное направление — 15 %, компьютеры и сетевые приложения — 22 %, продукция общего назначения — 11 %, автомобилестроение — 6 %.

Такая стратегия фирмы — выпуск продукции только класса «high-end» — приводит к хорошим результатам. Atmel уже несколько лет прочно удерживает первое место в мире по производству микросхем параллельной EEPROM. Продолжительная борь-

ба с конкурентами вывела Atmel по итогам 1999 года на первое место и по объемам выпуска микросхем последовательной EEPROM. Внедрение прогрессивных технологий позволило корпорации опередить основных конкурентов и лидировать в производстве Flash — микроконтроллеров общего назначения. Помимо этого, Atmel является вторым в мире по производству EPROM и третьим по объемам выпуска микросхем Flash-памяти и заказных СБИС класса ASIC.

Текущая политика Atmel строится с учетом основных тенденций развития и требований мирового рынка. В последние два года на деятельность Atmel существенное влияние оказал мировой кризис, развившийся в 1998–1999 годах на «планете электронных компонентов». Рассмотрим это более подробно.

Периодические кризисы перепроизводства — явление обычное. В сфере электронных компонентов цикл повторения составляет в среднем 7–8 лет (рис. 1). Симптомы проявления: «до» — активная борьба между конкурентами в ценовой области на микросхемы массового потребления, распродажа складских запасов (иногда даже по заниженным ценам); «после» — резкое увеличение сроков выполнения производственных заказов и заметный рост цен на наиболее часто спрашиваемую продукцию. Кризис сопровождается сокращением рабочих мест, сворачиванием части производственных мощностей и уменьшением объема инвестиций в перспективные технологии. Наиболее активный спад наблюдался в 1998 году, а уже к третьему кварталу 1999 года ситуация изменилась, пройдя перелом. Спрос на компоненты снова стал расти, но имеющихся складских запасов и предкризисных производственных мощностей функционирующих фабрик оказалось недостаточно для покрытия новых потребностей. Отсюда — дефицит («allocation»). Средний прирост спроса оценивается экспертами как 20 % в год, и перекрыть его можно только увеличением объемов производства. А поскольку на ввод в строй новой фабрики требуется от полутора до двух лет, то стабилизации можно ожидать лишь в 2001 году.

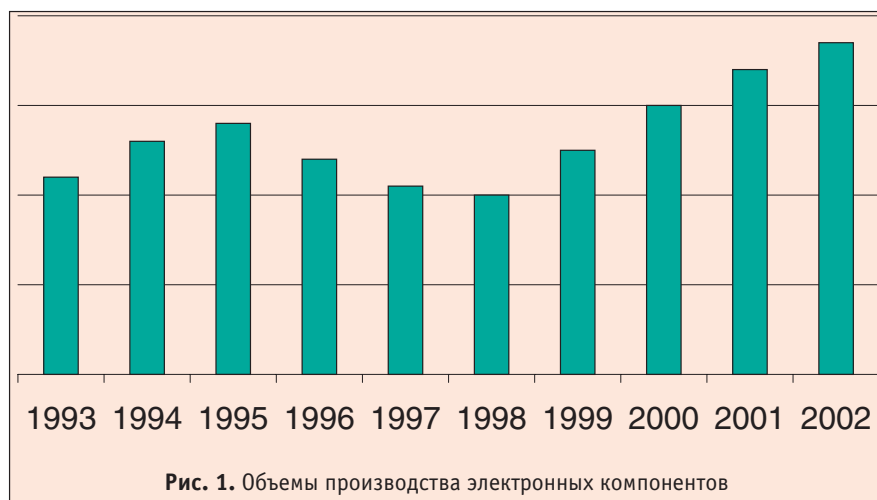


Рис. 1. Объемы производства электронных компонентов

Если судить по цифрам статистических отчетов, корпорация Atmel не слишком сильно пострадала от кризиса. Наоборот, наблюдалась ее повышенная активность в области увеличения своих производственных мощностей. В начале прошлого года была заложена новая фабрика (Irving, США), а в IV квартале для нее закуплено современное технологическое оборудование Hitachi под проектные нормы 0,35 мкм. Выпуск первой партии готовой продукции запланирован на начало 2001 года. В конце 1999 года велись переговоры с компанией Thomson CSF о приобретении фабрики, принадлежащей ее дочерней фирме — Thomson TCS. Ожидаемая дата покупки контрольного пакета акций — конец первого квартала этого года. Одновременно с этим Atmel предпринимает стабилизирующие меры и в экономической области. Так, в 1999 году корпорация удвоила количество своих непривилегированных акций, планируя тем самым в дальнейшем привлечь дополнительные инвестиции.

Выход компании на уровень SLI (System Level Integration) — девиз, которым руководствовалась Atmel в 1999 году. Огромное внимание уделялось постоянному совершенствованию технологического процесса. Возможность комбинирования на одном кремниевом кристалле нескольких типов электронных ячеек (CMOS+Flash, CMOS+EEPROM, SiGe/BiCMOS) вывела Atmel на принципиально новый качественный уровень, позволив целенаправленно ориентировать свою продукцию на требуемые сегменты рынка. В 1999 году был анонсирован ряд микросхем для специализированных приложений (ASSP) и микросхем общего назначения, содержащих микроконтроллер в качестве ядра и программируемую логику в качестве периферии (FPSLIC). Не менее активно прорабатывались вопросы по разработке и выпуску кристаллов для комбинированной обработки сигналов (Analog/Digital/DSP) и интегральных схем для радиочастотного диапазона, инвестировались многочисленные проекты на ASIC.

В 2000 году Atmel планирует дальнейшее развитие направлений, анонсированных в 1999 году. К третьему кварталу будет завершён переход к новым проектным технологическим нормам 0,35 мкм на старых фабриках. Это позволит выпустить целый ряд новых, перспективных изделий и одновременно модифицировать наиболее удачные кристаллы прежних выпусков, улучшив тем самым их потребительские качества — энергопотребление, быстродействие и размеры корпусов. При этом идея SLI остается основным направлением Atmel. К 2002 году до 45 % общего объема продукции будет принадлежать именно изделиям класса SLI. Например, планируется выпустить законченные версии коммерческих кристаллов СБИС для цифровых сотовых телефонов и цифровых фотоаппаратов, а также ряд специализированных микросхем для беспроводной коммуникации — Wireless LAN и BlueTooth. Одновременно с этим Atmel планирует занять активную позицию еще в двух сегментах мирового рынка — автомобильной электронике и интеллектуальной носимой аппаратуре. Поэтому особое внимание уделяется сокращению площади выпускаемых

кристаллов, расширению номенклатуры микросхем для работы в автомобильном температурном диапазоне (-40 °C...+125 °C) и освоению новых субминиатюрных типов корпусов для наиболее массовых приложений. Так, корпуса VSOP, LAP (Leadless Array Package) и dBGGA (Die Ball Greed Array) являются самыми миниатюрными из доступных в настоящее время на рынке.

В свете всего вышеизложенного рассмотрим более детально, что же конкретно планирует Atmel в 2000 году. Удобнее всего провести анализ, разбив весь спектр выпускаемой фирмой продукции по направлениям, группам компонентов.

### FPSLIC

Название FPSLIC (Field Programmable System Level Integration Circuits) приблизительно может быть переведено как Программируемые Пользователем Микросхемы Системного Уровня Интеграции. Концепцию FPSLIC можно рассматривать как первый реальный шаг к решению стратегической задачи микроэлектроники — создания микропроцессорной системы на кристалле. FPSLIC задуманы и реализованы Atmel в виде семейства стандартных кристаллов, которое будет развиваться с течением времени. Первыми появятся микросхемы, базирующиеся на ядре AVR RISC микроконтроллеров Atmel (рис. 2).



Рис. 2. Микросхемы системного уровня интеграции — FPSLIC

В основу нового кристалла, выполненного по технологии 0,35 мкм, положены массив FPGA семейства AT40K и AVR-микроконтроллер ATmega161. Но здесь впервые стандартное ядро AVR выполняет команды из SRAM, что значительно повышает скорость его работы (тактовая частота до 40 МГц и производительность свыше 30 MIPS). Для дополнительной эффективности при выполнении DSP-приложений к ядру AVR добавлен аппаратный 8x8 умножитель, дающий 16-разрядный результат. На кристалле FPSLIC также размещен набор фиксированных периферийных узлов: два UART, три таймера-счетчика (два 8-разрядных и один 16-разрядный) и два порта ввода/вывода. Добавлен аппаратный интерфейс I2C, позволяющий AVR обмениваться данными с внешней конфигурационной EEPROM, которая используется для программирования FPSLIC. Блок фиксированной логики, размещенный между AVR и FPGA, позволяет использовать массив FPGA для реализации дополнительных программируемых периферийных узлов в реальном проекте,

причем эти новые периферийные устройства будут доступны в общем адресном пространстве памяти AVR. Архитектура массива статической памяти SRAM внутри кристалла FPSLIC реализована так, чтобы обеспечить разработчику максимальную гибкость в распределении адресного пространства. Размер памяти программ составляет 10Kx16, памяти данных — 4Kx8. Помимо этих фиксированных массивов, на кристалле имеется еще один блок памяти 6Kx16, который может использоваться или как дополнительная память программ, или как дополнительная память данных, в зависимости от решаемой задачи.

В FPSLIC реализована возможность создания динамически реконфигурируемой системы, поскольку FPGA имеет функцию Cache Logic и может быть перепрограммирована под управлением AVR непосредственно в процессе работы — режим AVR Cache. Данная архитектурная особенность является пока уникальной в промышленности. Это обстоятельство является очень важным, учитывая требования современного рынка носимых реконфигурируемых систем. Реконфигурируемые системы позволяют заметно снижать потребление энергии, что является сильным аргументом для использования технологии FPSLIC при создании портативных и носимых интеллектуальных устройств.

Корпорация Atmel разработала также набор инструментальных средств поддержки разработок, которые позволяют разработчику проектировать и верифицировать как аппаратную, так и программную части проекта одновременно. Это означает значительное, революционное сокращение времени выхода на рынок новых проектов и разработок. Кроме того, объединение стандартных узлов AVR и FPGA на одном кристалле позволяет непосредственно использовать в FPSLIC коды проектов, которые уже были реализованы на базе AVR или FPGA.

Семейство FPSLIC, содержащее AVR и FPGA, имеет обозначение AT94Kxx. В нем анонсированы три микросхемы с емкостью FPGA 40000, 20000 и 10000 эквивалентных вентилей — AT94K40, AT94K20 и AT94K10 соответственно. Первым будет изготовлен кристалл AT94K40, ориентировочное время выпуска — июнь 2000 года. Микросхемы семейства AT94K допускают использование нескольких типов источников внешней опорной частоты. Напряжение питания составляет 3,3 В, но микросхемы будут способны работать и с источниками сигнала 5 В. Новые кристаллы полностью совместимы по расположению и назначению внешних выводов с микросхемами FPGA семейств Atmel AT40K, Xilinx 4000, 5200 и SPARTAN и являются также PCI-совместимыми. Планируемые типы корпусов — PLCC84, TQFP144, TQFP208 и BGA352.

### FPGA и микросхемы конфигурационной памяти

Объемы производства и продаж FPGA корпорации Atmel неуклонно растут, средний годовой прирост составляет 30 %. После перехода на технологию 0,35 мкм имеющееся базовое семейство AT40K пополнится новой серией AL, предназначенной для работы при на-

пряжении питания 3,3 В. Первой в 2000 году появится микросхема AT40K40AL (40 000 эквивалентных вентиляей). Более сложные изделия с логической емкостью 80 000 и 125 000 эквивалентных вентиляей планируется выпустить в начале 2001 года. Все кристаллы серии AL будут иметь улучшенные скоростные характеристики и будут PCI-совместимыми. На каждый элемент ввода/вывода добавлен дополнительный триггер, но это не отразится на конечной стоимости кристаллов. В области средств поддержки разработок также есть новшества — выпущен стартовый набор разработчика ATSTK40 (рис. 3) и эмуляционная система ATDN40M/D с набором дочерних плат для различных типов корпусов.



Рис.3. Набор разработчика для FPGA — ATSTK40

Одновременно с этим Atmel планирует в 2000–2001 годах освоить выпуск пробных партий микросхем FPGA, выполненных по более совершенным технологическим нормам — 0,25 мкм (серия AV) и 0,18 мкм (серия AX). Как и в случае с серией AL, первыми увидят свет изделия FPGA емкостью 40000 эквивалентных логических вентиляей.

Активно развивается группа микросхем конфигурационной памяти. Конфигураторы Atmel могут использоваться с любыми кристаллами FPGA, основанными на технологии статического ОЗУ производства различных фирм — как с FPGA Atmel (AT6K и AT40K), так и с FPGA производства Xilinx, Altera, Vantis и Lucent. Базовым является семейство EEPROM AT17C, которое включает в себя микросхемы с логической емкостью от 65 Кбит до 2 Мбит. Все конфигураторы AT17Cxxx могут быть перепрограммированы в системе с использованием последовательного двухпроводного интерфейса I2C.

В нынешнем году семейство AT17C пополнилось конфигуратором AT17C020 с логической емкостью 2 Мбит. Но дальнейшее увеличение памяти здесь не планируется. Основные усилия Atmel будут направлены на уменьшение площади кристалла для того, чтобы каждая микросхема AT17C выпускалась во всех типах корпусов, объявленных ранее (DIP, SOIC и PLCC). В дальнейшем будут производиться два новых семейства конфигураторов, но уже по технологии Flash — AT17F и AT18F. Первыми планируются к выпуску микросхемы AT17F020. Максимальный объем памяти будущих конфигураторов пока ограничен порогом 8 Мбит — AT17F080 и AT18F080. Микросхемы AT17Fxxx могут быть перепрограммированы непосредственно в системе по двухпроводному интерфейсу I2C. Отличительной особенно-

стью семейства AT18F является наличие JTAG — интерфейса для внутрисхемного программирования. Ожидаемое время выхода из производства — конец 2000 года.

### EPROM

Atmel занимает одно из лидирующих мест в мире по производству широкого спектра однократно программируемых (ОП) микросхем EPROM. Несмотря на кризис, продукция корпорации остается конкурентоспособной из-за практически стабильных цен и умеренных сроков поставки. У STM — основного конкурента Atmel — цены и сроки поставки выросли гораздо заметнее. Как и в прошлом году, деятельность Atmel направлена главным образом на повышение быстродействия и расширение диапазона рабочих напряжений выпускаемых микросхем. Большое внимание также уделяется расширению сортамента изделий, работающих в автомобильном температурном диапазоне. Базовым семейством ОП EPROM Atmel является AT27, объединяющее микросхемы с логической емкостью от 256 Кбит до 8 Мбит, разрядностью 8 или 16 бит и временами выборки от 35 до 150 нс. Некоторые типы кристаллов имеют интересные архитектурные особенности.

Микросхема AT27x520 содержит внутренний регистр-защелку для фиксации младшего байта адреса, что позволяет сократить количество внешних выводов кристалла. Данная особенность удобна при реализации памяти программ в системах с мультиплексированной шиной «адрес/данные». Микросхема AT27LV 1026 предназначена для применения в высокопроизводительных 16- и 32-разрядных микропроцессорных системах с конвейеризированной шиной данных. Организация AT27LV 1026 в виде двух банков памяти по 32К x 16 реализует принцип расслоения памяти, что позволяет сократить общее время выборки, исключив дополнительные циклы ожидания микропроцессора. AT27LV1026 может работать в асинхронном или синхронном пакетном режимах (Burst mode). Особенностью еще одной микросхемы — AT27C400/800 — является наличие входа BYTE, позволяющего изменять организацию кристалла на 8- или 16-разрядную.

В 2000 году корпорация Atmel анонсировала новое изделие — AT27RW1024 с логической емкостью 1 Мбит, 16-разрядной шиной данных и с возможностью многократной (до 100 раз) перезаписи.

### FLASH

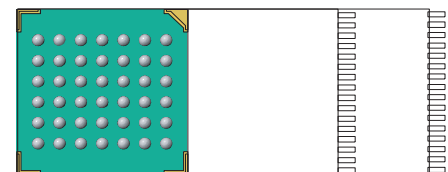
Корпорация прочно удерживает 3-е место в мире по производству изделий данного класса. Объем выпуска микросхем Flash-памяти Atmel в 1999 году превысил \$260 млн. Данное направление является у фирмы одним из наиболее приоритетных.

Atmel выпускает ряд разнообразных изделий Flash-памяти. Микросхемы первого поколения — Flash ПЗУ AT29 — имеют секторную организацию с небольшими размерами секторов. Такая организация удобна для хранения в одном ПЗУ как программного кода, так и небольших блоков данных. В настоящее время семейство AT29 включает кристаллы с логической емкостью от 256 Кбит до 4 Мбит, разрядно-

стью 8 или 16 бит и временами выборки от 70 до 250 нс. Atmel планирует постепенное прекращение выпуска новых микросхем AT29xxx и замену их более совершенным семейством AT49. Но все наиболее перспективные кристаллы емкостью 1, 2 и 4 Мбит будут переведены на проектные нормы 0,35 мкм во второй половине 2000 года.

Микросхемы AT49(H)Fxxx производятся по усовершенствованной КМОП-технологии. Это позволило добиться уменьшения времени выборки и стирания, а также сокращения энергопотребления. Семейство AT49 включает кристаллы с логической емкостью от 256 Кбит до 16 Мбит, разрядностью 8 или 16 бит и временем выборки от 45 до 120 нс. Для микросхем этой серии освоены новые типы корпусов — VSOP и CBGA (рис. 4).

КОРПУС	42-ball CBGA	32-pin VSOP	32-pin TSOP
РАЗМЕРЫ	8mm x 8mm	8mm x 14mm	8mm x 20mm
ПЛОЩАДЬ	64mm <sup>2</sup>	112mm <sup>2</sup>	160mm <sup>2</sup>



CBGA (42 вывода) VSOP (32 вывода) TSOP (32 вывода)

Рис.4. Сравнение типов корпусов TSOP, VSOP и CBGA

Все семейство AT49 разделено на три группы: Boot Flash (с загрузочным блоком), Parametric Flash (с блоками параметров) и Concurrent Flash (с возможностью чтения во время записи). В настоящее время Atmel планирует прекратить выпуск Boot Flash (кроме быстродействующих версий AT49HF и двух типов 16-разрядных микросхем — 49xx516 и 49xx512). Все существующие кристаллы будут заменены более универсальными из группы Parametric Flash, выполненными по технологии 0,35 мкм. Практически все новые микросхемы будут иметь загрузочные блоки TOP/BOTTOM и два параметрических блока.

Atmel также планирует дальнейший выпуск скоростных микросхем с архитектурой Concurrent Flash, имеющих возможность доступа к памяти как в асинхронном, так и в синхронном пакетном режимах. Чтение в пакетном режиме может применяться для быстрого заполнения кэш-памяти или для высокоскоростного исполнения линейного кода. Применение микросхем ConcurrentFlash с возможностью независимого чтения и записи позволяет снизить стоимость конечного изделия за счет отсутствия дополнительных устройств памяти (например, EEPROM для хранения системных параметров и т. п.). Микросхемы Concurrent Flash ориентированы на применение в системах сотовой телефонии, цифровом телевидении и сетевых приложениях. В 2000 году на основе архитектуры Concurrent Flash планируется создать новые микросхемы скоростной Flash с пакетным доступом — AT49BN1604 емкостью 16 Мбит и AT49BN3208 емкостью 32 Мбит. Основная область применения — сотовая телефония. Микросхемы будут выпускаться в субминиатюрных корпусах типа BGA.



### EEPROM с параллельным интерфейсом (PE2)

На фоне общей тенденции неуклонного снижения потребления микросхем PE2 во всем мире позиции Atmel выглядят весьма неплохими. С 1991 года корпорация лидирует в производстве репрограммируемой в системе энергонезависимой памяти данных с параллельным интерфейсом, удерживая до 60 % объема мирового рынка. Более того, в течение 2000 года ожидается увеличение доли рынка микроэлектронных компонентов, занимаемой Atmel. Этому также будет способствовать то, что Hitachi и Xicor — основные конкуренты Atmel — переориентируют свои производственные мощности, постепенно сворачивая выпуск PE2.

AT28 является базовым семейством микросхем PE2 корпорации Atmel. Оно включает в себя кристаллы с логической емкостью от 16 Кбит до 4 Мбит и временами доступа от 70 до 300 нс. Все микросхемы семейства AT28 имеют байтовую организацию. Atmel является на сегодняшний день единственной фирмой, выпускающей однокристальное устройство EEPROM емкостью 4 Мбит (AT28C040) как для коммерческих, так и для аэрокосмических приложений. Микросхемы AT28xxx широко используются в системах телекоммуникаций, оптоволоконных сетях и в бортовой электронике (в том числе и для аэрокосмических приложений).

В 2000 году корпорация планирует снижение сроков поставки для всех выпускаемых типов микросхем. Особенно это будет заметно для устройств, работающих в военном температурном диапазоне. Здесь сроки выполнения производственных заказов сокращаются почти вдвое — с 26 до 14 недель (однако при этом возрастет стоимость опрессовки и корпусов). Основное внимание Atmel будет уделять уменьшению площади уже существующих кристаллов для повышения их потребительских качеств. Кроме этого, в нынешнем году запланирован выпуск двух новых типов микросхем емкостью 512 Кбит и 1 Мбит, которые будут совместимы по расположению и назначению внешних выводов с аналогами — X28C512 (Xicor) и HN58C1001 (Hitachi). Таким образом, будет заполнена ниша, освобождаемая Hitachi и Xicor в сегменте PE2.

### EEPROM с последовательным интерфейсом (SE2)

Эта ниша мирового рынка оказалась наиболее подвержена влиянию кризиса. Дефицит микросхем приближается к 65 % — спрос на микросхемы упал в 1998 году на 35 %, а в 1999 вырос на 30 %. Такое повышение спроса может быть объяснено еще и сменой идеологии разработок. В отличие от EEPROM с параллельным интерфейсом и Flash, микросхемы SE2 используют меньшее количество сигнальных линий для организации обмена данными. Поэтому с повышением скорости обмена данными устройства SE2 становится и выгоднее, и проще использовать, нежели более дорогие и громоздкие микросхемы энергонезависимой памяти с параллельным интерфейсом. Применение последовательных EEPROM, таким образом, позволяет создавать более компактные, экономичные и дешевые устройства.

Микросхемы SE2 широко используются в системах телекоммуникаций и автомобильной электронике. Их основное назначение — запись и хранение часто используемых данных в портативных системах, например параметров настройки радио- и телеприемников, цифровых видеокамер, номеров для автодозвона в телефонных аппаратах и т. д. SE2 также активно внедряются на новые сегменты рынка — изделия массового применения и компьютеры.

По итогам 1999 года корпорация Atmel вышла на первое место в мире по объемам производства микросхем последовательной EEPROM, обойдя STM. Этот успех обусловлен рядом факторов. Atmel является единственным производителем, поддерживающим все четыре стандартных последовательных протокола обмена данными: двухпроводной протокол I2C (семейство AT24), трехпроводной протокол Microware (семейство AT93), четырехпроводной протокол (семейство AT59) и протокол SPI (семейство AT25). Atmel также выпускает широкий спектр микросхем с рабочим напряжением от 1,8 В и логической емкостью от 1 Кбит до 1 Мбит. И наконец, микросхемы SE2 Atmel опрессовываются в разнообразные типы корпусов, включая субминиатюрные (всего 12 разновидностей!). Корпус LAP (8-контактный безвыводной) разработан специально для применения в мобильной телефонии, где необходимы микросхемы энергонезависимой памяти большой емкости. LAP имеет меньшие габариты по сравнению с корпусом SOIC. Он обеспечивает совместимость посадочных размеров кристаллов SE2 фирмы Atmel любой емкости. Это позволит разработчикам увеличивать размер используемой памяти без внесения изменений в топологию печатной платы конечного изделия. В корпусах типа dBGa будут выпускаться устройства SE2 емкостью от 128 Кбит до 2 Мбит. Микросхема в корпусе dBGa занимает на печатной плате площадь в пять раз меньше по сравнению с микросхемой той же емкости, но выполненной в корпусе DIP или SOIC.

На рубеже 1999–2000 новых типов микросхем у Atmel не появилось. Основное внимание уделялось уменьшению площади кристаллов и повышению качества кремния, чтобы обеспечить возможность работы микросхем в автомобильном температурном диапазоне. Тем не менее в первом квартале 2000 года корпорация анонсировала три новых кристалла большой емкости — 1 Мбит. Микросхема AT24C1024 будет выполнена по технологии EEPROM, протокол обмена — I2C. Микросхемы AT24F1024 и AT25F1024 разработаны и будут производиться уже по технологии Flash, причем первая поддерживает протокол I2C (как и все семейство AT24), а вторая — скоростной протокол SPI. Все три новых устройства работают в диапазоне напряжений 1,8–3,6 В.

### DataFlash

В 1999 году наблюдался стабильный рост производства микросхем DataFlash. Архитектура DataFlash объединяет в себе достоинства двух различных классов энергонезависимой памяти — Flash ПЗУ (большой объем) и SE2 (скоростной последовательный интерфейс SPI). Появление на рынке микросхем DataFlash предоставило разработчикам удоб-

ное решение для создания энергонезависимых портативных систем, поддерживающих большие объемы часто изменяемых данных: голосовые сообщения, видеоизображения, тексты и пр. Особенно заметно увеличение спроса на микросхемы этого класса в сложной бытовой технике (видеокарты, Set Top Boxes, сетевые аксессуары, CD/DVD проигрыватели, автоответчики и многое другое).

Микросхемы DataFlash корпорации Atmel представлены семейством AT45. Кристалл максимального объема AT45DB321 (32 Мбит) был выпущен во второй половине 1999 года. Основные усилия Atmel в 1999–2000 годах были сосредоточены на совершенствовании архитектуры и уменьшении размеров имеющихся кристаллов. В результате базовое семейство AT45 пополнилось рядом микросхем нового поколения, имеющих в обозначении литеру «А». Их отличительные особенности следующие: возможность последовательного чтения всего массива памяти, в том числе и в пакетном режиме; расширенные опции стирания (страница или блок), причем допускается предварительное стирание для ускорения процесса записи; повышенная производительность — тактовая частота до 15 МГц при напряжении питания 2,7 и 5,0 В. Первым появился кристалл AT45D041A, а в начале второго квартала из производства будут выпущены еще два — AT45D021A и AT45D081A. Микросхемы производятся по технологии 0,35 мкм.

Следующей ступенью развития семейства DataFlash будет микросхема емкостью 64 Мбит, ожидаемое время появления — третий квартал этого года, технологические нормы производства — 0,25 мкм (рис. 5). К этому же времени также планируется перевести имеющиеся кристаллы 32 Мбит на технологию 0,25 мкм. В перспективе к концу 2000 — началу 2001 года выйдут образцы кристаллов DataFlash емкостью 128 и 256 Мбит. Освоенный тип корпуса — dBGa.

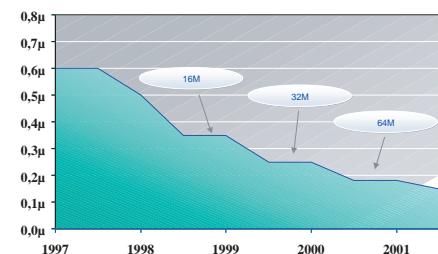


Рис.5. DataFlash — производственный технологический процесс

В следующем номере журнала мы закончим рассмотрение стандартных групп изделий корпорации Atmel, описав Flash — микроконтроллеры общего назначения и микросхемы программируемой логики SPLD и CPLD. Также будут рассмотрены еще два класса изделий Atmel — ASIC и микросхемы для специализированных применений — ASSP. Как уже отмечалось в начале статьи, последнее направление с 1999 года является у Atmel приоритетным. В состав ASSP входят такие изделия, как энергосчетчики, DSP — процессоры, микросхемы для беспроводной связи, USB — контроллеры, микросхемы для цифрового телевидения и многое другое.

Продолжение следует