

КОМПАНИЯ AMIC TECHNOLOGY НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ

И.Романова

Созданная 18 лет назад компания AMIC Technology – один из ведущих мировых производителей микросхем памяти. До 1997 года она была частью United Microelectronic Corporation (UMC). AMIC производит как микросхемы промышленного стандарта, так и продукцию на основе собственных уникальных разработок. В перечень выпускаемых микросхем памяти входят СОЗУ, ДОЗУ, СДОЗУ, флеш, ОТП (однократно программируемая) и масочная память. AMIC Technology, располагающая передовыми технологиями производства кристаллов (в 2013 году внедрена в производство 90-нм технология) и линией по выпуску готовых устройств, обеспечивает заказчиков широчайшим набором устройств памяти и системных компонентов. География поставок высококачественных устройств хранения данных – Северная и Южная Америка, Азия и Европа. Партнеры AMIC используют продукцию компании в различных прикладных программах.

Линейка продукции компании AMIC Technology (рис.1) представлена такими направлениями, как флеш-память с параллельным и последовательным интерфейсом, быстрая и малопотребляющая статическая память (СОЗУ, SRAM), псевдостатистическая (ПСОЗУ, PSRAM), динамическая (ДОЗУ,

DRAM), однократно программируемая (ОТП) память, двухпортовая (DPSRAM) и FIFO-память.

Схемы памяти AMIC – качественная и надежная pin-to-pin замена большинству микросхем памяти, которые предлагают другие компании, что особенно важно, когда та или иная продукция снимается с производства.

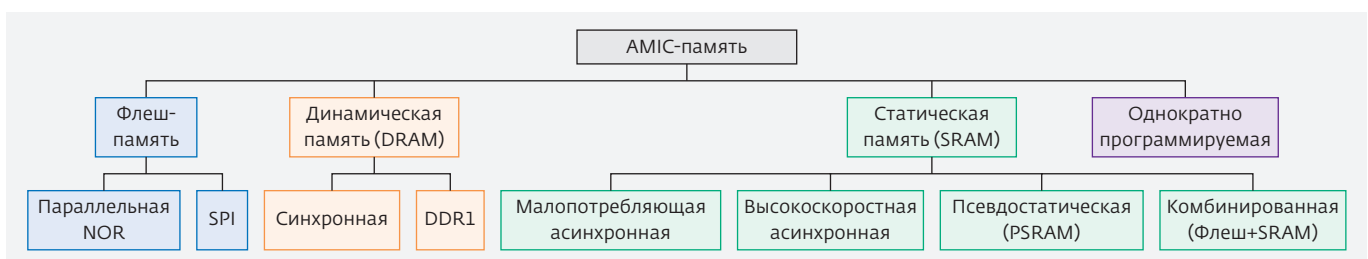


Рис.1. Схемы памяти компании AMIC Technology

ФЛЕШ-ПАМЯТЬ

Преимущество этого вида памяти в том, что она энергонезависимая, для хранения данных не нужно электричество. Всю хранящуюся во флеш-памяти информацию можно считывать бесконечное количество раз, а вот количество полных циклов записи, к сожалению, ограничено.

Благодаря низкому энергопотреблению, компактности, долговечности и относительно высокому быстродействию, флеш-память идеально подходит для использования в качестве накопителя в таких портативных устройствах, как цифровые фото – и видеокамеры, сотовые телефоны, портативные компьютеры, MP3-плееры, цифровые диктофоны и т.п.

Элементарная ячейка хранения данных флеш-памяти представляет собой транзистор с плавающим затвором. На его основе разработаны основные типы флеш-памяти: NOR (логика ячеек NOT OR) и NAND (логика ячеек NOT AND). Конкуренции между ними нет, потому что у каждой свои преимущества и недостатки. Существует также память типа AND (И), которая пока не получила распространения.

Во флеш-памяти производители используют два типа ячеек – MLC и SLC. Для флеш-памяти с SLC-ячейками (**Single-level cell** – одноуровневые ячейки памяти для хранения одного бита информации) характерны максимальное количество циклов записи/стирания (100000) и меньшее время доступа.

Флеш-память с MLC-ячейками (**Multi-level cell** – многоуровневые ячейки памяти для хранения двух и более битов информации) более емкая и дешевая, но для нее свойственны большее время доступа и меньшее количество циклов записи/стирания (около 10000).

Основные преимущества MLC-микросхем: более низкое соотношение долл./МБ; при равном размере микросхем и одинаковом техпроцессе "обычной" и MLC-памяти последняя способна хранить больше информации (размер ячейки тот же, а количество хранимых в ней битов больше); на основе MLC создаются микросхемы большего, чем на основе однобитных ячеек, объема.

Основные недостатки MLC-микросхем: ниже надежность по сравнению с однобитными ячейками, поэтому нужно встраивать более сложный механизм коррекции ошибок (чем больше бит на ячейку – тем сложнее механизм коррекции ошибок); быстродействие микросхем на основе MLC зачастую ниже, чем микросхем на основе однобитных ячеек; несмотря на равный размер MLC-ячейки и однобитной, дополнительно требуется место для специфических схем чтения/записи многоуровневых ячеек.

Флеш-память типа NOR обеспечивает возможности произвольного чтения-записи данных (вплоть до отдельных байтов) и быстрого считывания, но при

этом для нее характерны относительно медленные процедуры записи и стирания. Кроме того, довольно большие по размеру ячейки памяти (к каждой необходимо подвести контакт) вызывают закономерные сложности в изготовлении и повышении емкости.

Преимущества: более высокая скорость считывания информации; произвольная выборка данных; относительно большой размер страниц (секторов) памяти.

Недостатки: относительно медленные процедуры записи и стирания.

Флеш-память типа NAND обеспечивает блочный доступ, быстрые процедуры стирания и записи, дешевизну и простоту наращивания емкости модулей. Данные на флеш-памяти NAND считываются поблочно. Размер единичного блока варьируется в пределах от 256 байт до 256 Кбайт, практически все современные микросхемы позволяют работать с блоками разных размеров. Схема значительно снижает скорость записи небольших объемов данных в произвольные области памяти и в то же время увеличивает быстродействие при последовательной записи больших массивов данных. Благодаря блочной организации флеш-память NAND дешевле сопоставимой по емкости памяти других типов.

В числе иных ее характеристик – произвольный доступ, но небольшими блоками (наподобие кластеров жесткого диска), последовательный интерфейс.

Преимущества: существенно более высокая скорость записи и стирания; большой ресурс циклов перезаписи; страницы памяти меньшего размера, сгруппированные в блоки; последовательная выборка данных; высокая технологичность (меньшее количество операций в процессе производства и в три-пять раз меньшая площадь элементарной ячейки).

Недостатки: относительно медленный произвольный доступ, невозможность побайтной записи.

Флеш-память типа AND (И). Доступ к ячейкам памяти последовательный, архитектурно напоминает NOR и NAND, комбинирует их лучшие свойства. Небольшой размер блока, возможно быстрое мультиблочное стирание. Подходит для потребностей массового рынка.

Любая микросхема памяти должна отвечать определенным требованиям быстродействия, времени хранения информации и стоимости. Кроме того, на выбор вида памяти влияют два момента. Во-первых, порядок запоминания информации: по одному байту в нужный момент или большими блоками информации. Во-вторых, тип доступа к памяти.

Схематически элементарные ячейки флеш-памяти могут подсоединяться к выходной шине массива параллельно или последовательно. У каждого решения свои преимущества и недостатки.

Таблица 1. Технические характеристики параллельной NOR-памяти

Наименование	Объем, Мбайт	Конфигурация	Напряжение питания, В	Скорость доступа, нс	Тип корпуса
A29001A	1	128 Кбайт×8	5	55	DIP, PLCC, TSOP
A290011A	1	128 Кбайт×8	5	55	DIP, PLCC, TSOP
A290021	2	256 Кбайт×8	5	70	DIP, PLCC, TSOP
A29L040	4	512 Кбайт×8	3	85	DIP, PLCC, TSOP
A29801A	8	1 Мбайт×8/512 Кбайт×16	5	55	TSOP
A29L800A	8	1 Мбайт×8/512 Кбайт×16	3	70	SOP, TSOP, TFBGA
A29L160A	16	2 Мбайт×8/1 Мбайт×16	3	70	SOP, TSOP, TFBGA
A29L320A	32	4 Мбайт×8/2 Мбайт×16	3	70	TSOP, TFBGA
A29L640	64	8 Мбайт×8/4 Мбайт×16	3	70	TSOP, TFBGA
2016 г., II кв.	64	8 Мбайт×8/4 Мбайт×16	3	70	TSOP
2016 г., II кв.	128	16 Мбайт×8/8 Мбайт×16	3	70	TSOP
2016 г., I кв.	256	32 Мбайт×8/16 Мбайт×16	3	70	TSOP
2016 г., I кв.	512	64М×8/32М×16	3	70	TSOP

Параллельная флеш-память. AMIC Technology предлагает широкий набор микросхем флеш-памяти с параллельным интерфейсом в различных конфигурациях для современных приложений (табл. 1). Выпускаются микросхемы с объемом памяти 1–64 Мбайт, напряжением питания 3–5 В, скоростью доступа 55–70 нс. Планируется в 2016 году предложить на рынок память объемом 128, 256, 512 Мбайт со скоростью доступа 70 нс. Развитие семейства (2012–2014 годы) параллельной флеш-памяти приведена на рис.2.

Удобное технологическое решение – организация в массиве памяти загрузочного блока (boot block) с отдельными командами, защищающими от стирания.

Однако микросхемы с параллельным интерфейсом имеют и недостатки, например, большие габариты корпуса и высокое энергопотребление. Кроме того, для проведения операций записи-чтения необходимо работать с тремя шинами (адреса, данных и управления), что приводит к увеличению площади печатной платы. Решение проблемы – переход к последовательной шине обмена данными.

Последовательная флеш-память. Последовательный интерфейс уменьшает число выводов, а, следовательно, и занимаемое место на печатной плате, размер корпуса. Снижается стоимость памяти (в среднем). Устройства SPI-семейства относятся к категории малопотребляющих (напряжение питания – 3 и 1,8 В).

Более низкое потребление, чем у стандартной флеш-памяти, и меньшее количество проводов, чем у параллельной флеш-памяти, делают SPI флеш-память

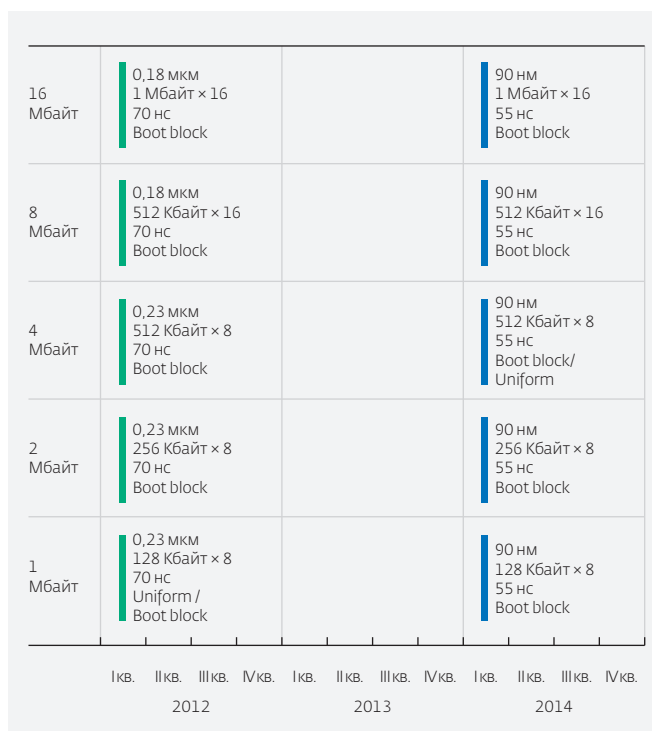


Рис.2. Развитие семейства флеш-памяти (напряжение питания 5 В)

Таблица 2. Технические характеристики SPI флеш-памяти

Наименование	Объем, Мбайт	Напряжение питания, В	Скорость интерфейса, МГц	Тип корпуса
A25L010A	1	3	100	SOP, DIP, USON
A25L040A	4	3	85, 100	SOP, DIP, WSON
A25L080	8	3	85, 100	SOP, DIP, WSON
A25LQ16	16	3	100	SOP, DIP, WSON
A25LQ32	32	3	85, 100	SOP, DIP, WSON
A25LQ64	64	3	100	SOP, DIP, WSON

идеальным экономически эффективным решением для устройств передачи данных. Новое поколение последовательной флеш-памяти предусматривает режимы Dual-SPI и Quad-SPI, которые становятся популярными способами увеличения скорости передачи через интерфейс SPI. Это необходимо, например, в приложениях с перегрузкой программного кода в ОЗУ, а также с непосредственной выборкой кода инструкции с интерфейса SPI. Функция Dual-SPI – первый шаг на пути увеличения производительности последовательной

флеш-памяти, приближающейся к аналогичному показателю параллельной флеш-памяти. Развитие семейства (2012–2014 годы) последовательной флеш-памяти представлено на рис.3, а технические характеристики – в табл. 2.

СИНХРОННАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ С ПРОИЗВОЛЬНЫМ ДОСТУПОМ

Отличие синхронной динамической памяти с произвольным доступом (СДОЗУ, SDRAM) от других типов ДОЗУ (DRAM), использующих асинхронный

обмен данными, состоит в том, что ответ на поступивший в устройство управляющий сигнал возвращается не сразу, а лишь после получения следующего тактового сигнала. Тактовые сигналы позволяют организовать работу СДОЗУ в виде конечного автомата, исполняющего входящие команды. При этом входящие команды могут поступать в виде непрерывного потока, не нужно дожидаться, пока завершится выполнение предыдущих инструкций (конвейерная обработка): сразу после команды записи может поступить следующая команда, не приходится ждать окончания записи данных. Поступление команды чтения приведет к тому, что на выходе данные появятся

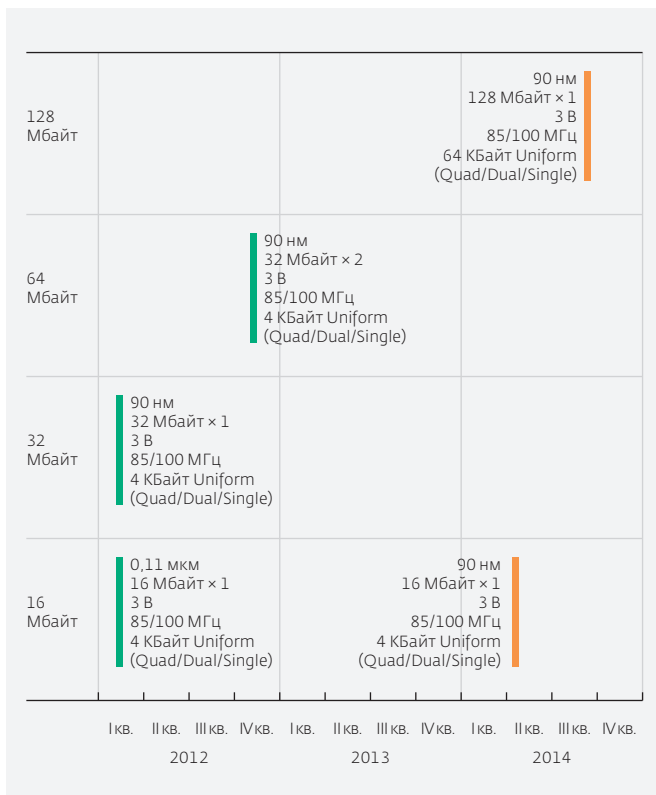


Рис.3. Развитие семейства SPI NOR-памяти (высокой плотности)

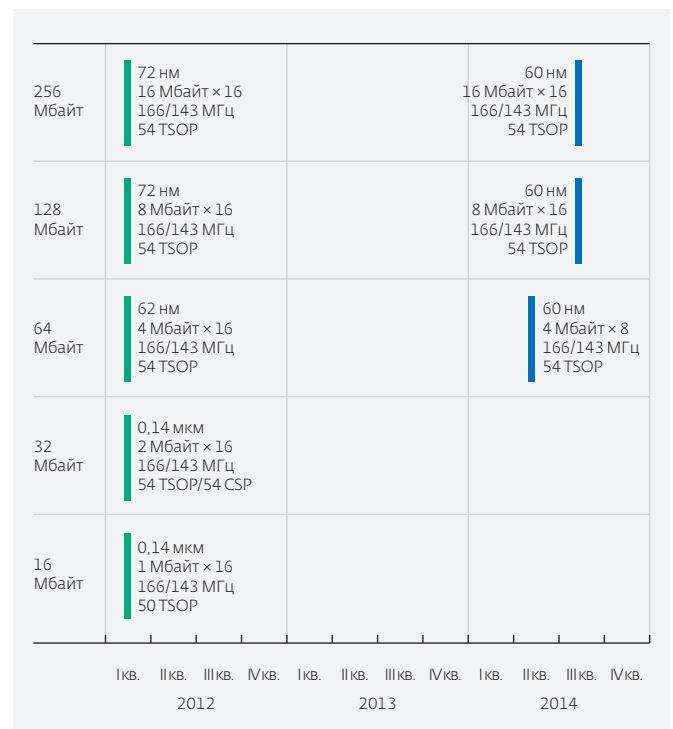


Рис.4. Развитие семейства СДОЗУ (SDRAM) с напряжением питания 3,3 В

спустя некоторое количество тактов. Это время задержки – одна из важных характеристик данного типа устройств.

Синхронная динамическая память с произвольным доступом компании AMIC Technology производится по 90-нм технологии, имеет объем 16–64 Мбайт, напряжение питания составляет 1,8–3,3 В, скорость доступа – 100–150 нс (рис. 4, табл. 3).

СТАТИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ

Статическая память (СОЗУ, SRAM) предназначена для хранения информации в статическом режиме – на протяжении любого времени, при отсутствии обращений. Однако обязательное условие хранения – наличие питающего напряжения. Физическая реализация ячеек статической памяти выполняется при помощи триггеров – элементов, имеющих два устойчивых состояния, которые более сложные по сравнению с ячейками динамической памяти.

Одним из важных параметров статической памяти является время доступа – время задержки появления данных по отношению к моменту установления адреса. Стандартные микросхемы СОЗУ компании AMIC имеют объем 1–8 Мбайт, время доступа составляет 55–70 нс, напряжение питания – 1,8–5 В. В качестве примера приведем характеристики конкретного ОЗУ.

Характеристики статического ОЗУ LP62E16512

Объем..... 8 Мбайт
 Конфигурация..... 512 Кбайт × 16
 Время выборки..... 70 нс
 Напряжение питания 1,8 В
 Диапазон рабочих температур..... от –40 до 85°C
 Тип корпуса CSP
 Ток потребления

в активном режиме 35 мА
 в режиме ожидания 10 мкА

Высокоскоростная статическая память (LP61L16256, LP61L4096) имеет скорость доступа от 10 до 25 нс, объем 4 Мбайт, напряжение питания 3 В. Выпускается в корпусах типа SOJ, TSOP, CSP.

Псевдостатическая память (ПСОЗУ, PSRAM) представляет собой комбинацию преимуществ динамической памяти ДОЗУ (высокая плотность при малой цене бита) и статической памяти СОЗУ (низкое энергопотребление и простота использования).

Высокоскоростная псевдостатическая КМОП-память предназначена для недорогих портативных

Таблица 3. Технические характеристики синхронной динамической памяти СДОЗУ

Наименование	Объем, Мбайт	Конфигурация	Напряжение питания, В	Скорость доступа, нс	Тип корпуса
A43L0616B	16	1 Мбайт × 16	3,3	143, 166	CSP, TSOP
A43L2616B	64	4 Мбайт × 16	3,3	143, 166	TSOP
A43L3616A	128	8 Мбайт × 16	3,3	143	TSOP
A43L4616A	256	16 Мбайт × 16	3,3	133, 143, 166	TSOP
A43E16161	32	2 Мбайт × 16	1,8	133	TSOP
A43E26161	64	4 Мбайт × 16	1,8	133	CSP, TSOP

приложений. Данные устройства поддерживают стандартный промышленный асинхронный интерфейс обмена данными, предлагаемый в других низкопотребляющих микросхемах статической или псевдостатической памяти. Для непрерывного режима работы с асинхронной шиной памяти в данных PSRAM-компонентах применяется механизм саморегенерации. Скрытая регенерация не нуждается в дополнительном обслуживании системным контроллером памяти и не оказывает существенного влияния на производительность операций записи/чтения устройства.

Псевдостатическая память – идеальное решение для приложений, чувствительных к стоимости и в то же время допускающих более высокие токи потребления в дежурном режиме.

Характеристики псевдостатического ОЗУ A64E06161

Объем..... 16 Мбайт
 Конфигурация..... 1 Мбайт × 16
 Время выборки..... 70 нс
 Напряжение питания 1,8 В
 Скорость доступа 70 нс
 Диапазон рабочих температур..... от –40 до 85°C
 Тип корпуса CSP
 Ток потребления

в активном режиме 30 мА
 в режиме ожидания 110 мкА

Предусмотрен интерфейс с поддержкой асинхронного и постраничного режимов, одиночное устройство снабжено асинхронным и пакетным режимами. Для оптимальной производительности применяется сдвоенная шина питания.

По материалам компании AMIC Technology