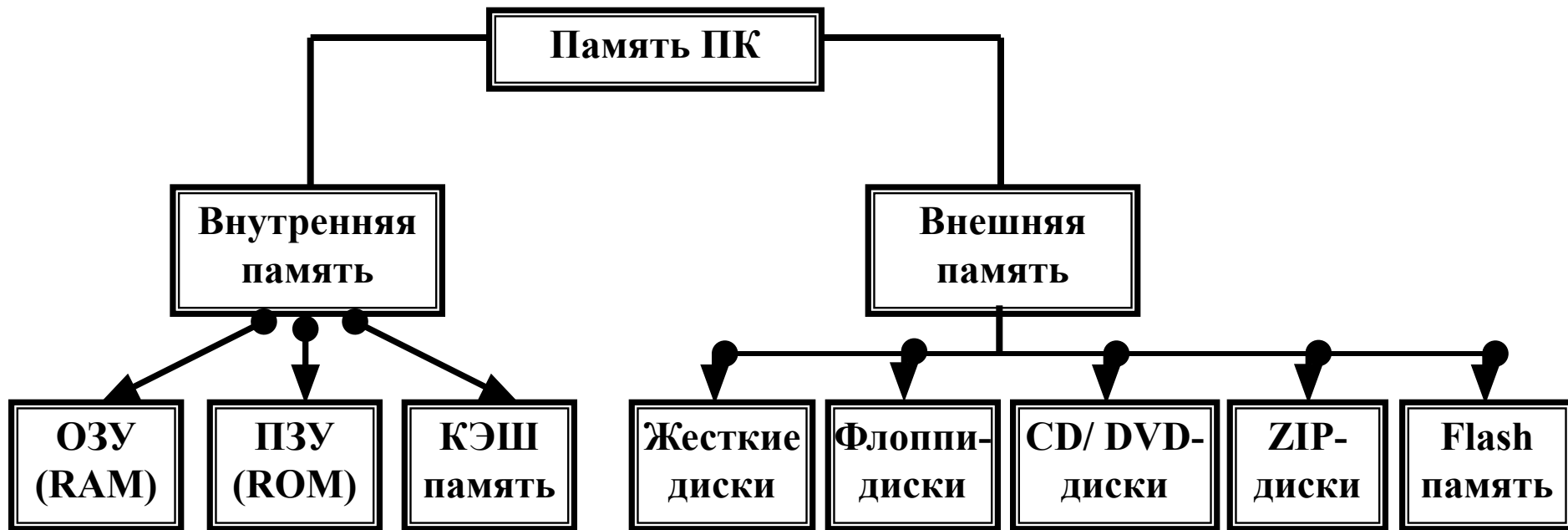


Память ПК

Памятью компьютера называется совокупность устройств для хранения программ, вводимой информации, промежуточных результатов и выходных данных.



ОЗУ – оперативное запоминающее устройство. Это энергозависимая память с произвольным доступом: **RAM** – Random Access Memory.

Основные характеристики памяти:

- *информационная ёмкость (объем)*
- *быстродействие*
- *энергопотребление*

Быстродействие памяти зависит от:

- *полосы пропускания (максимальная скорость передачи данных \times разрядность)*
- *различного рода задержек*

Задержки памяти делят на:

- *время доступа (access time)*
- *длительность цикла памяти (cycle time).*

Время доступа представляет собой промежуток времени между выдачей запроса на чтение и моментом поступления запрошенного слова из памяти.

Длительность цикла памяти определяется минимальным возможным временем между двумя последовательными обращениями к памяти. То есть это суммарное время считывания адреса ячейки и считывания/записи данных в эту ячейку.

Информационная ёмкость

Производные единицы исчисляются
в 2-ичной системе:

1024 б - 1 Кб

2^{10} байт – 1 килобайт

1048576 б - 1024 Кб – 1 Мб

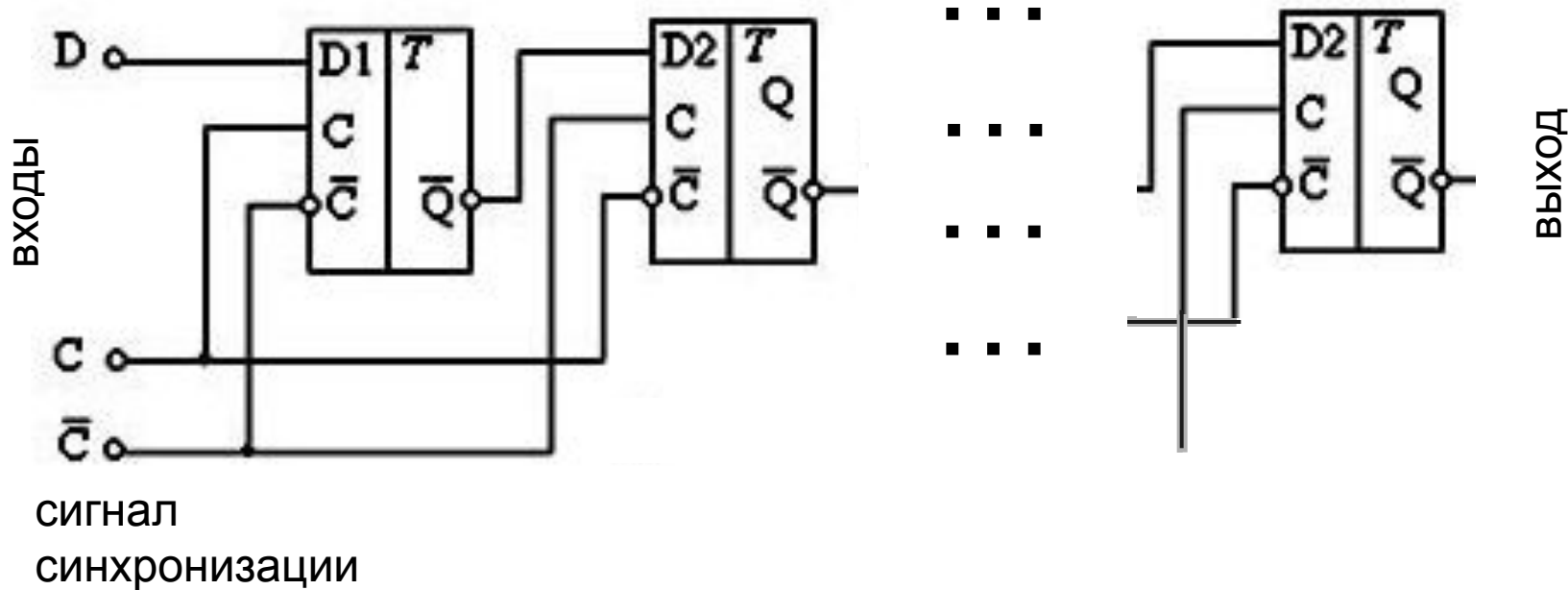
2^{20} байт - 2^{10} килобайт - 1 мегабайт

1073741824 б – 1048576 Кб – 1024 Мб – 1 Гб

2^{30} байт - 2^{20} килобайт - 2^{10} мегабайт - 1 гигабайт

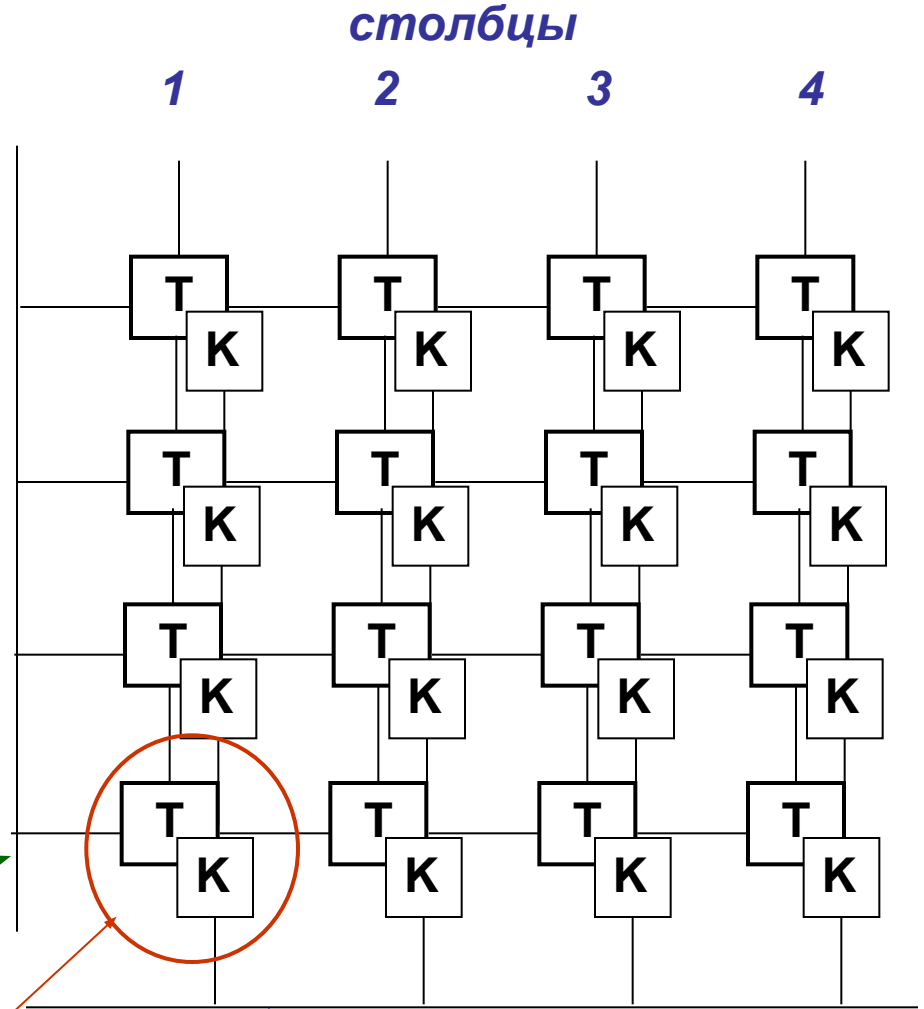
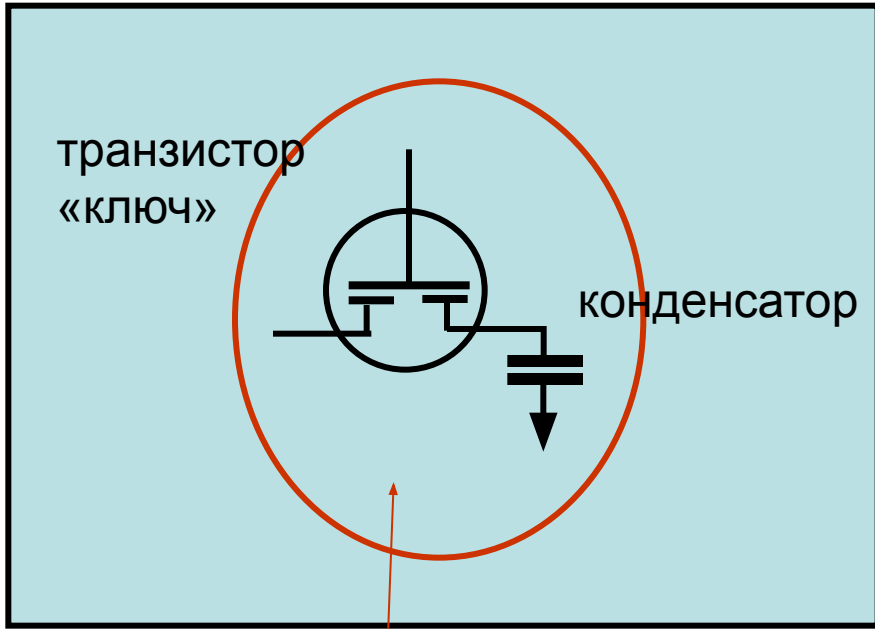
Статическая память

SRAM



SRAM память, построенная на триггерах

Динамическая память DRAM



Ячейка памяти (1 бит)

Линия данных

Быстродействие микросхем ОП характеризуется тремя видами задержек:

1. Задержка между подачей номера строки и номера столбца – **tRCD**
2. Задержка между подачей номера столбца и получением содержимого ячейки на выходе – **tCAC**
3. Задержка между чтением последней ячейки и подачей номера новой строки - **tRP**

Технологии для RAM

до середины 90-х годов:

DRAM – Dynamic Random Access Memory динамическая память – основной вид архитектуры ОЗУ. Суммарная задержка **200 нс**

1995 год:

FPM DRAM - Fast-Page Mode DRAM - динамическая память быстрого страничного режима

1996 год:

EDO DRAM - Extend Data Output DRAM – динамическая память с усовершенствованным выходом

2000 год (до настоящего момента):

SDRAM – Synchronous DRAM синхронная динамическая память

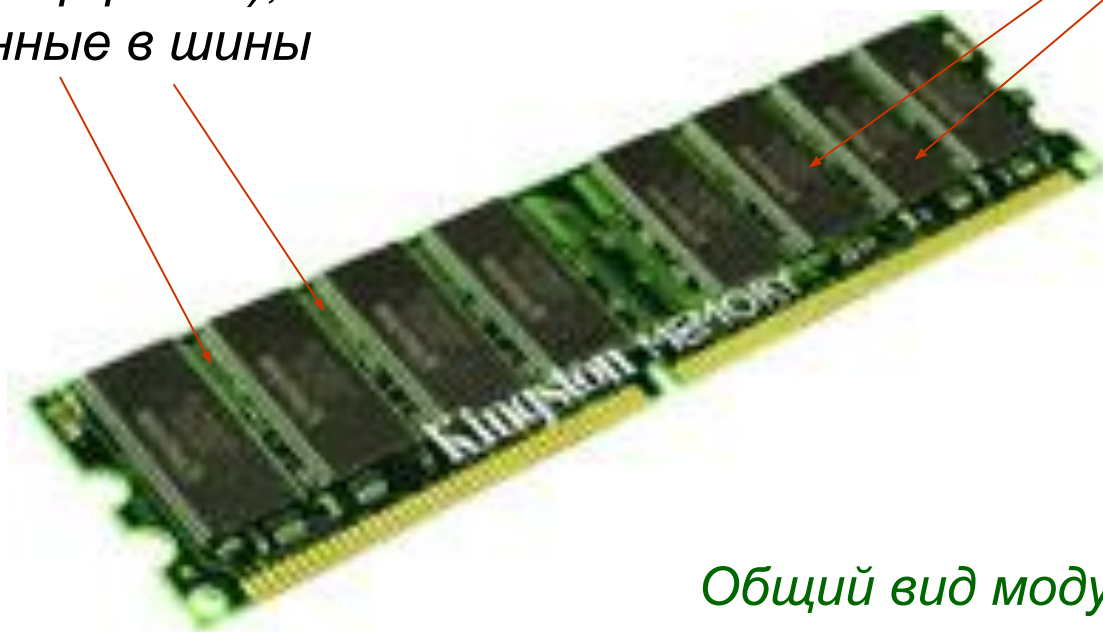
DDR-SDRAM - Double Data Rate SDRAM - SDRAM удвоенной скорости передачи данных.

DRDRAM - Direct Rambus DRAM - технология фирмы «Rambus»

Конструктивную основу RAM (ОЗУ) составляют **модули памяти**

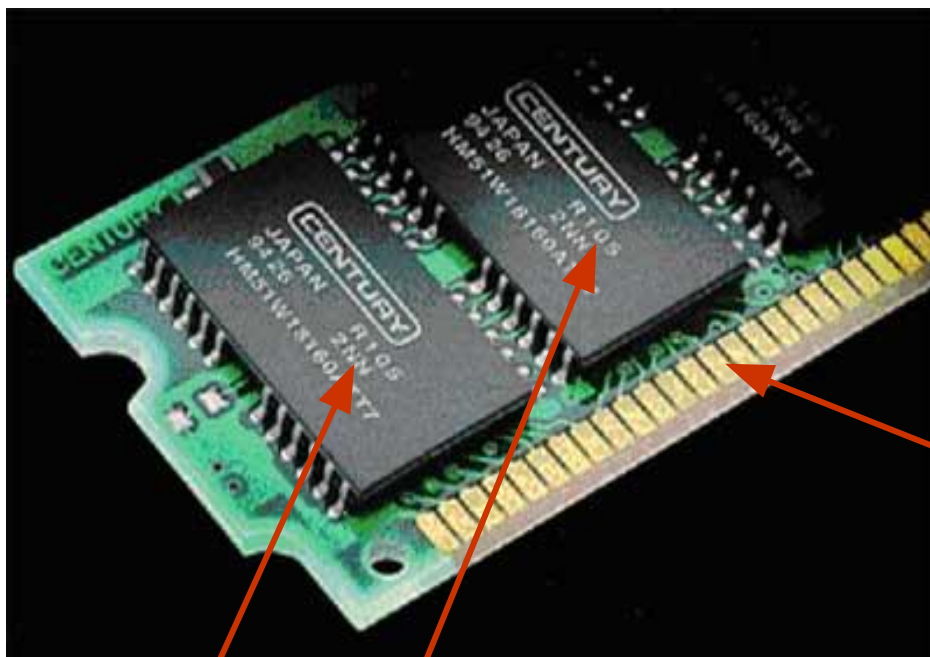
*Соединительные проводники
(линии интерфейса),
объединенные в шины*

*Чипы памяти на
модуле*



Общий вид модуля памяти

Слоты RAM на материнской плате



Выходы микросхемы –
пины (pins)

Чипы с матрицами памяти

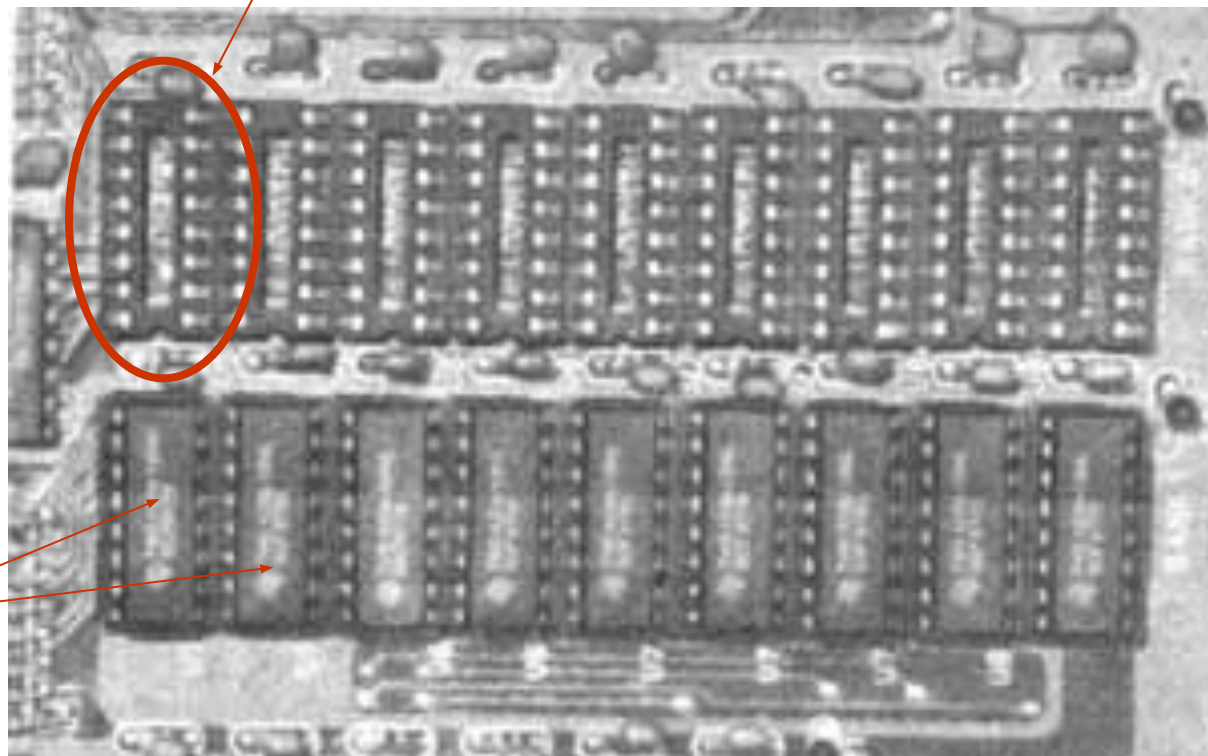
DIP модули микросхем RAM

информационная емкость **DIP** по 64 и 256 Кбайт, 1 и 4 Мбайт



1. DIP-корпус

Гнездо для установки DIP-корпуса



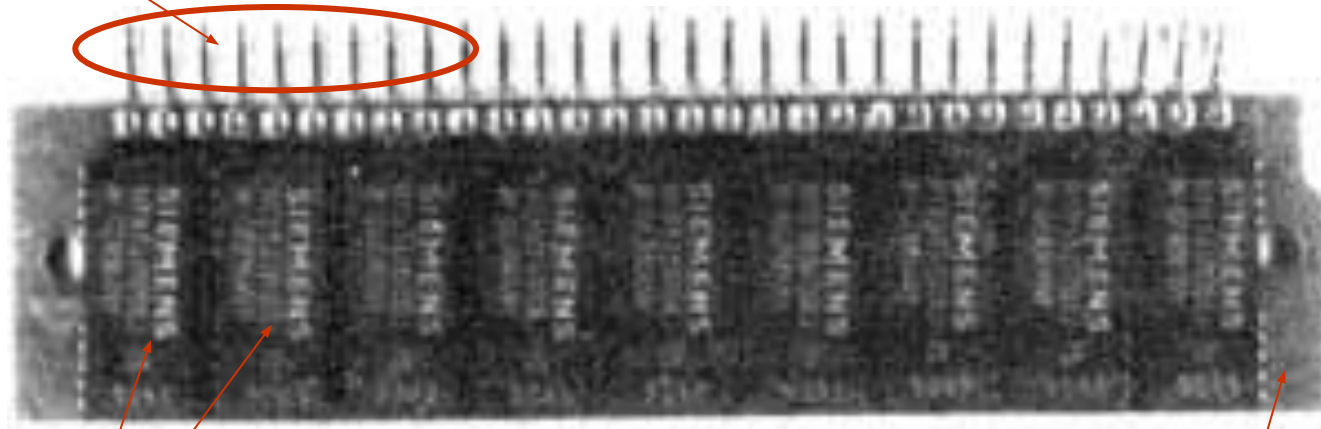
Установленные модули

Установка модулей DIP на материнскую плату

SIPP модули микросхем RAM

SIPP – сокращение от Single Inline Package

ВЫХОДЫ МИКРОСХЕМЫ (ПИНЫ)



ЧИПЫ ПАМЯТИ

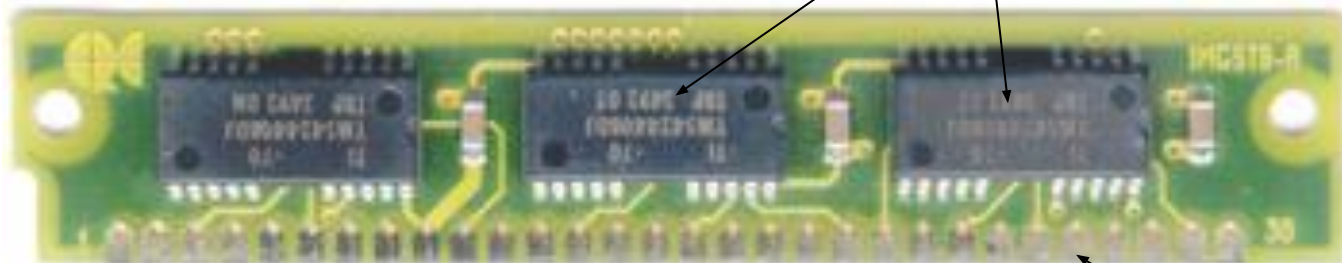
ОСНОВА МИКРОСХЕМЫ
(ИЗОЛЯЦИОННЫЙ СЛОЙ)

SIMM модули микросхем RAM

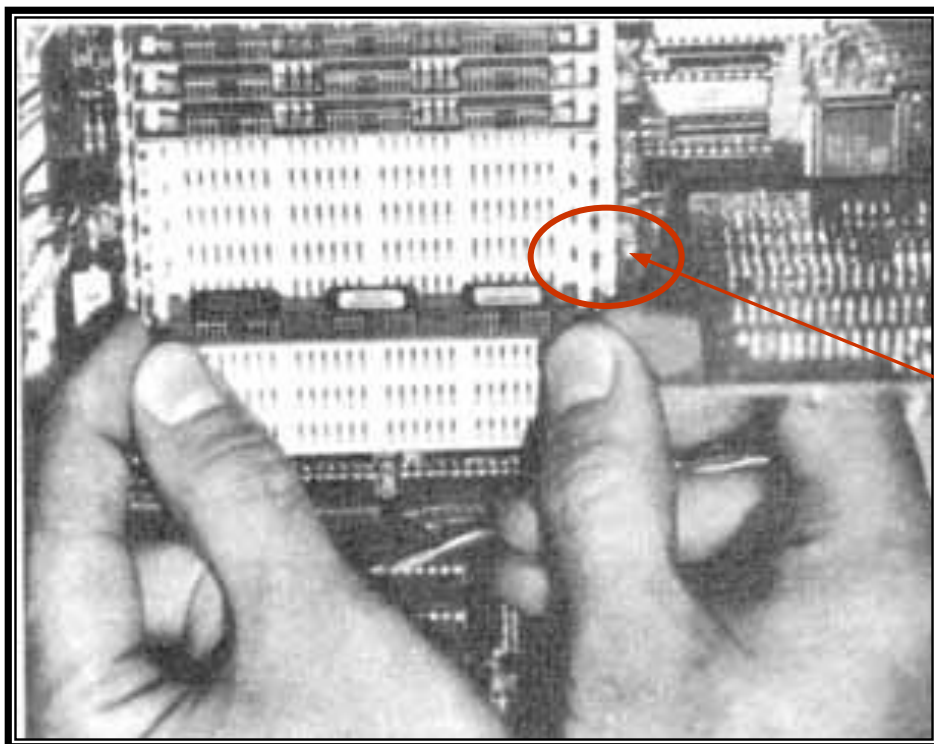
30pin модуль

FPM DRAM

чипы памяти



выходы микросхемы (пины)



пластмассовый держатель

SIMM модули микросхем RAM

**72pin модуль
EDO DRAM**

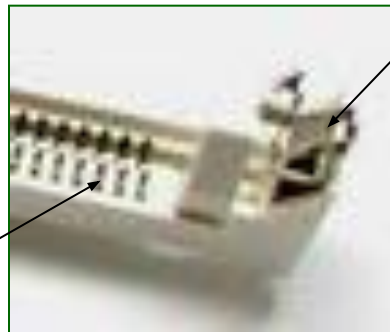


чипы памяти

выходы микросхемы (пины)

пластмассовый держатель

колодка слота



DIMM модули микросхем RAM



DIMM DDR2 256 Mb, "KINGMAX"
частота шины 533 МГц



DIMM DDR 512 Mb, "SAMSUNG"
частота шины 400 МГц



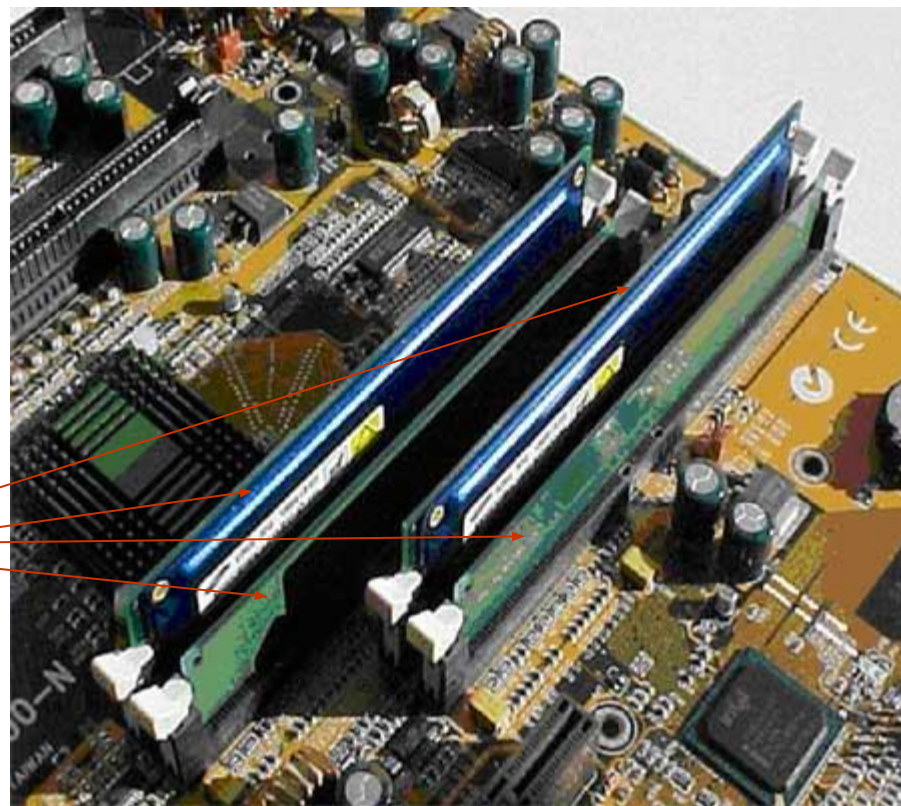
DIMM DDR 256 Mb, "KINGMAX"
частота шины 400 МГц

RIMM - Rambus In-line Memory Module

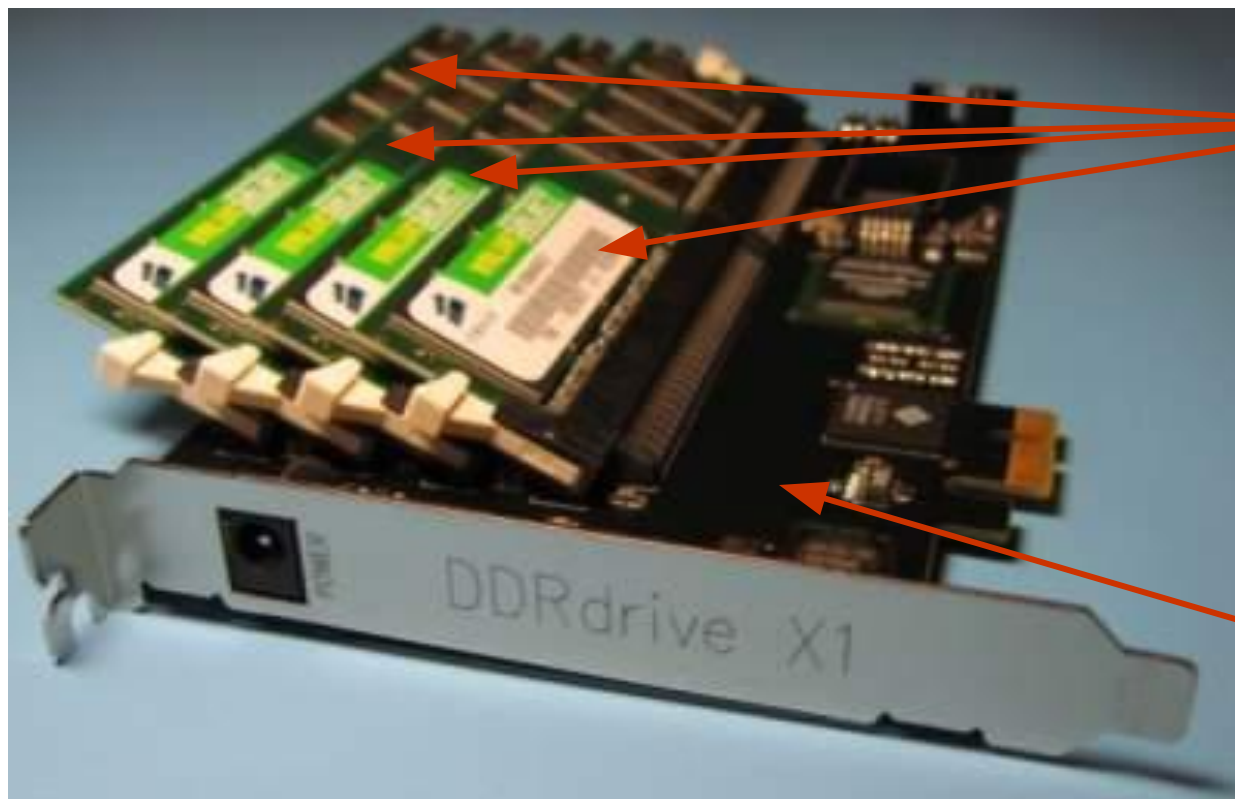


радиатор для охлаждения
микросхемы

4-е модуля RIMM,
установленные на
материнской плате



Новые разработки RAM

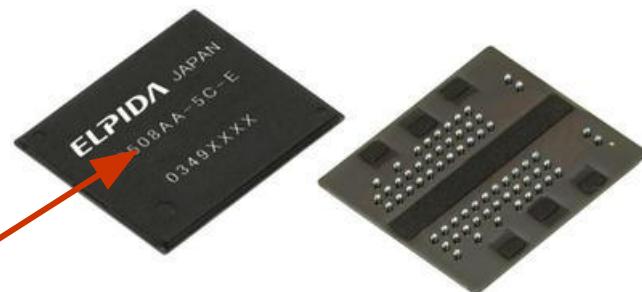


4 модуля
DIMM по 1 Гб

плата
расширения

Американская компания **DDR Drive** собирается представить устройство хранения информации, использующее модули **DIMM**, в виде платы расширения. Плата связывается с системой через слот PCI Express. Новинка способна поддерживать до **8 Гб** памяти в четырёх слотах **DIMM**.

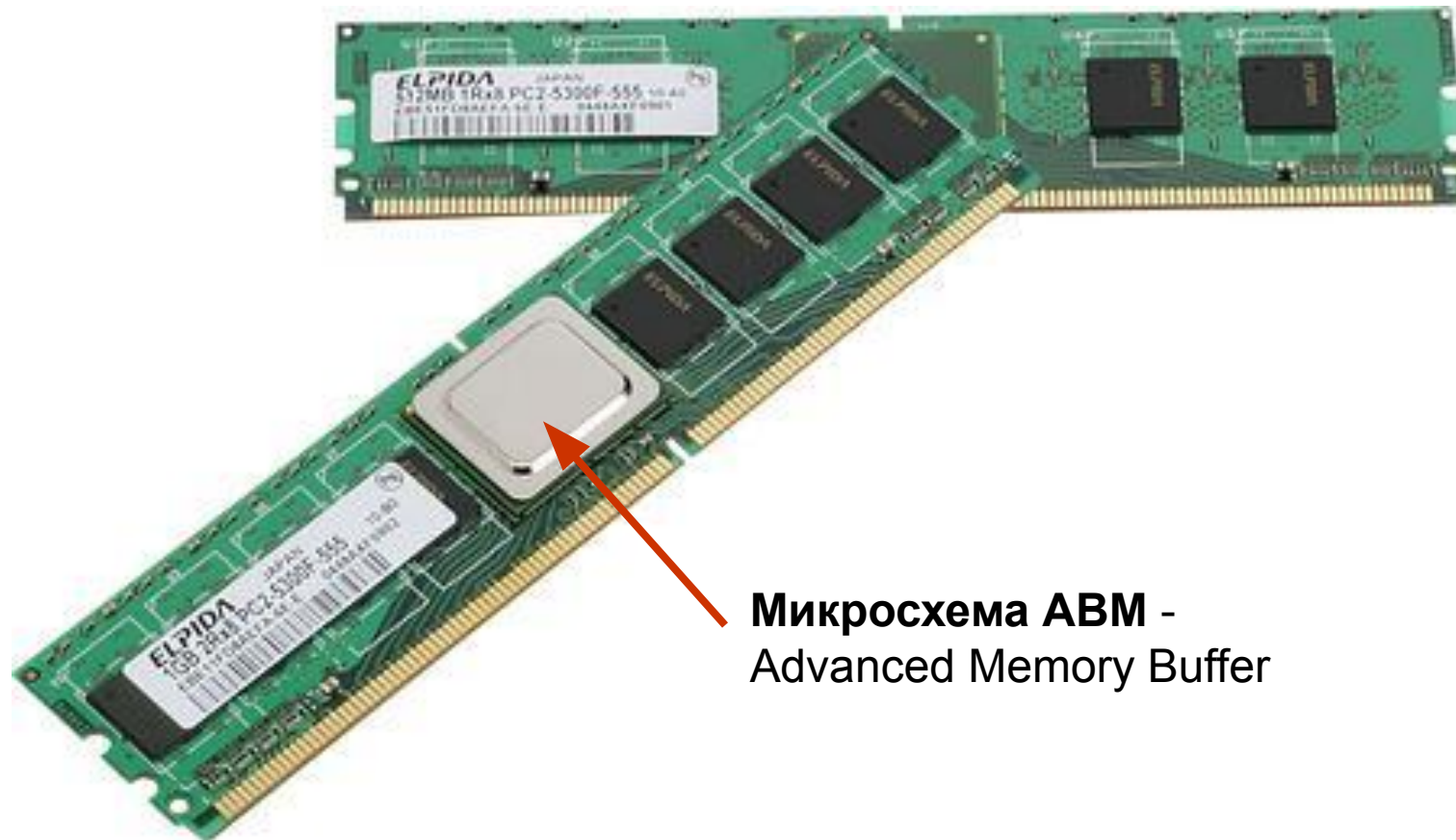
Новые разработки RAM



чипы памяти по 256 Мб

Компания **Elpida Memory** в конце 2004 г. сообщила о выпуске и начале поставок первых **1 Гб** модулей **DIMM DDR2 SDRAM** для серверов.

Новые разработки RAM



Микросхема АВМ -
Advanced Memory Buffer

Компания **Elpida Memory** в 2005 году начала производство модулей памяти с полной буферизацией (***Fully-Buffered Dual in-line Memory Modules***) **FB-DIMM** емкостью от **512 Мб** до **4 Гб**, предназначенной для использования в серверах новых поколений.

Новые разработки RAM

Компания **OCZ Technology Inc.** в декабре 2006г. представила новые DDR2-модули с улучшенным радиатором (объемом по 1 Гб)

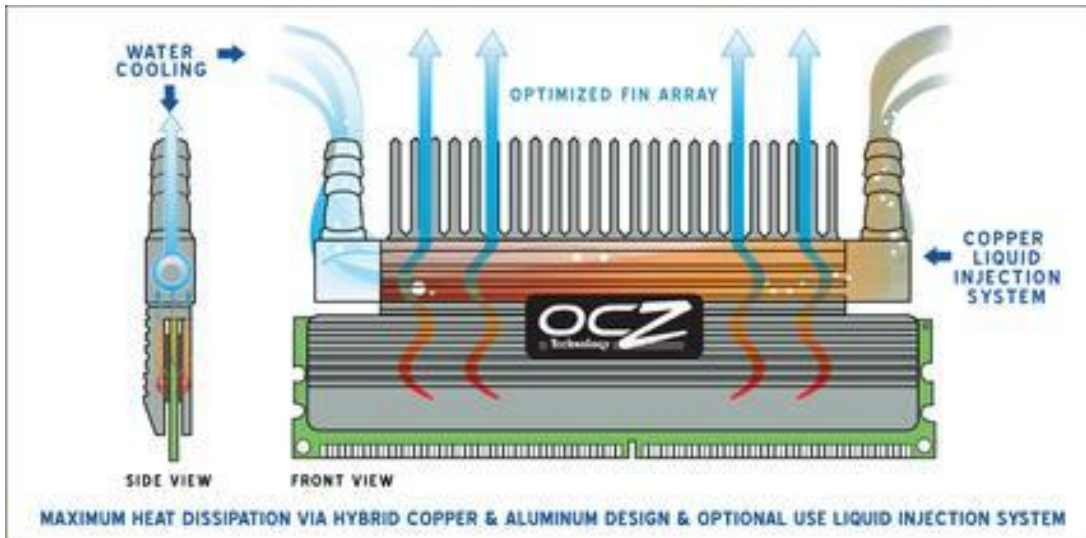
Новый сетчатый корпус радиатора, улучшая циркуляцию воздуха над микросхемами памяти, позволяет эффективнее решать проблему отвода тепла .



Новые разработки RAM

Компания **OCZ Technology Inc.** в ноябре 2006г. объявила о выпуске модулей DDR2 1150 PC-9200 с гибридным радиатором (объемом по 1 Гб)

Такая конструкция улучшает климатические условия работы микросхем памяти, отводя тепло от контактных площадок и нижней части корпуса.



Гибридный радиатор несет ответственность за верхнюю часть, теплопроводящая плата отвечает за нижнюю часть микросхем и контакты.

Сравнительные характеристики типов SDRAM

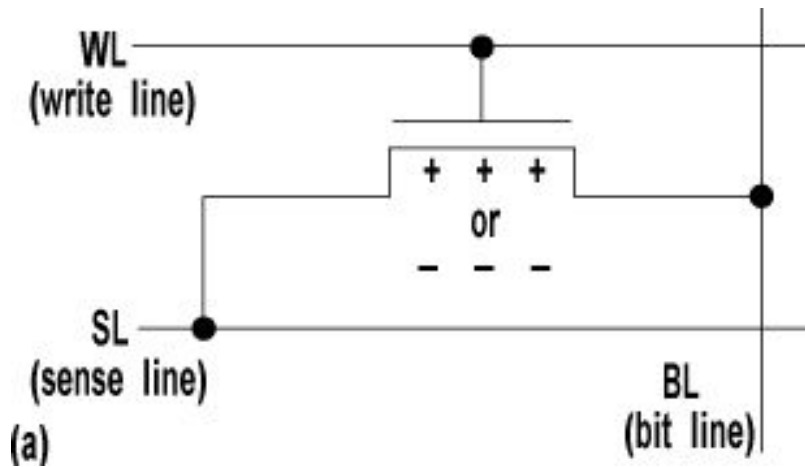
	SDRAM	DDR SDRAM	DDR2 SDRAM	DDR3 SDRAM
Частота системной шины (МГц)	66, 100, 133	200, 266, 333, 400	400, 533 667, 800	800, 1066 1333, 1600
Напряжение питания	3.3 (+/- 0.3)	2.5 (+/- 0.2)	1.8 (+/- 0.1)	1.5 (+/- 0.075)

DDR3 – это новейший этап развития памяти типа DDR SDRAM. Первые модули памяти DDR3 были выпущены компанией Infineon в июле 2005. От модулей DDR2 новые модули отличаются более высокой скоростью передачи данных и меньшим энергопотреблением.

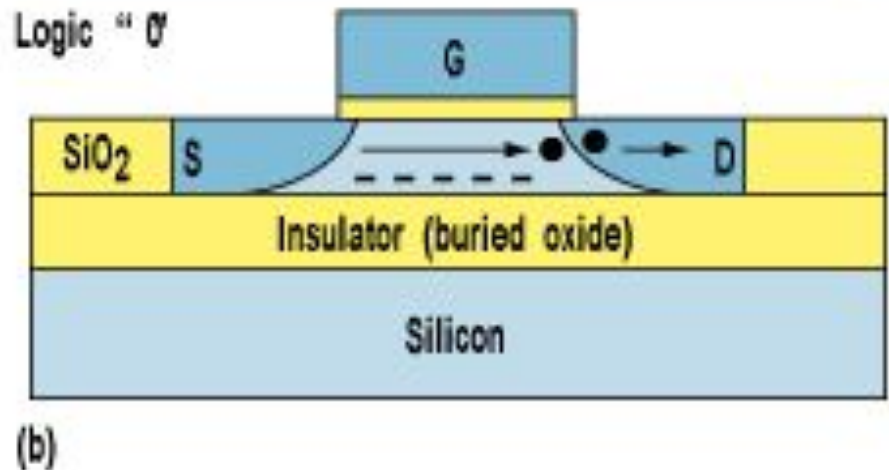
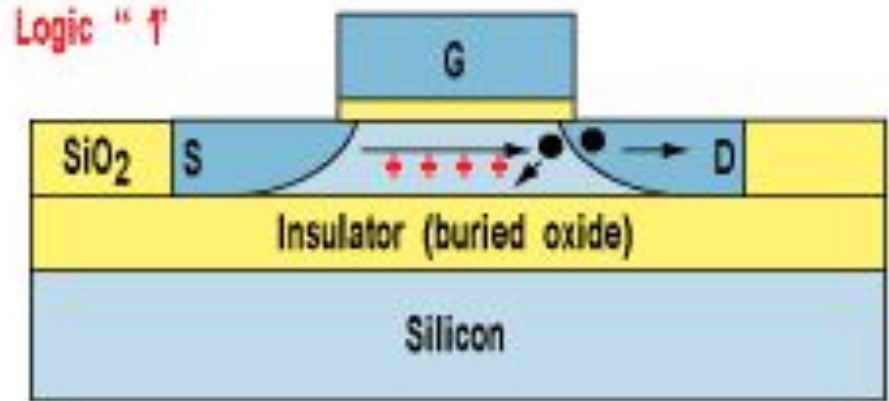
Новая память Z-RAM вместо SRAM для кэш-памяти

Разработка фирмы [Innovative Silicon](#) - Z-RAM (**Zero Capacitor DRAM**), **бесконденсаторная DRAM**. В качестве конденсатора используется затвор полевого транзистора, отделенный от канала слоем диэлектрика. Основным преимуществом подобной памяти является высокая компактность ячейки памяти - ее размер меньше в пять раз по сравнению с SRAM и в два раза - со стандартной DRAM памятью. Еще одним плюсом Z-RAM является возможность использования существующего оборудования и материалов при производстве чипов - при изготовлении Z-RAM используется SOI техпроцесс (кремний-на-изоляторе), который и применяет AMD для производства своих чипов. Это позволит значительно увеличить объем "кэша", а вместе с ним и производительность чипов. (январь 2006г.)

Архитектура Z-RAM



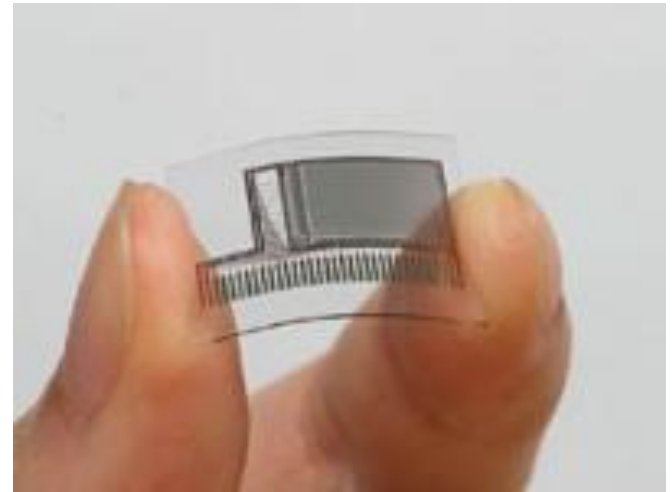
Ячейка Z-RAM



Запись двоичных «1» и «0»

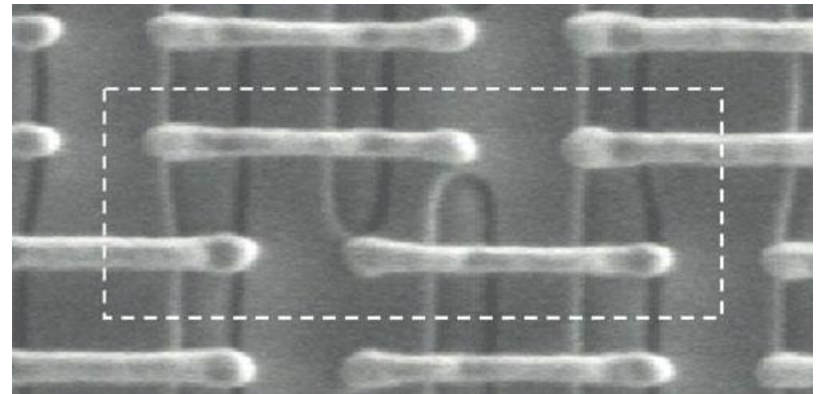
Новые разработки RAM

Seiko Epson выпустили прототип **16КВ SRAM модуля памяти**, элементы которого сформированы на низкотемпературном поликристаллическом стекле и заключены в пластик с использованием фирменной “SUFTLA” технологии. Подобная технология позволила создать различные гибкие носители информации в низкотемпературной среде.



Была успешно протестирована демо-система состоящая из 8 битного процессора и модуля гибкой памяти.

Ячейка из 6-и транзисторов, разработанная по 65-микронной технологии. Уменьшение размера ячейки **SRAM** позволяет увеличить объем кэш-памяти и соответственно производительность процессоров.



Постоянная память ПК

ПЗУ (постоянное запоминающее устройство) или **ROM** (read-only memory) – это энергонезависимая постоянная память, доступная только для чтения.



микросхема ROM BIOS

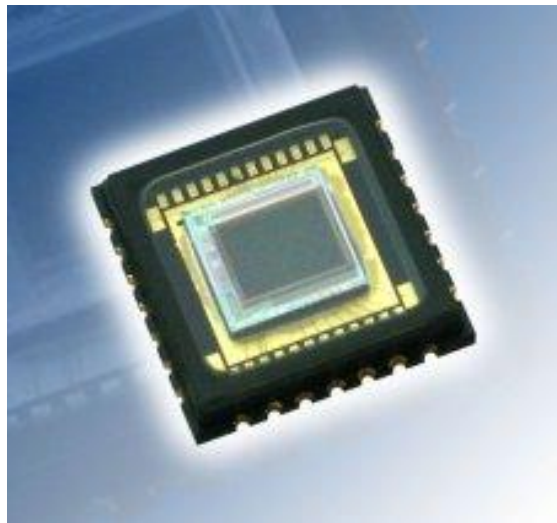


размещение на материнской плате

Постоянная память ПК

CMOS RAM - цифровой датчик времени.

Микросхема, созданная на основе технологии
Complementary Metal-Oxide Semiconductor



размещение **CMOS** батареи
на материнской плате