

# ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ

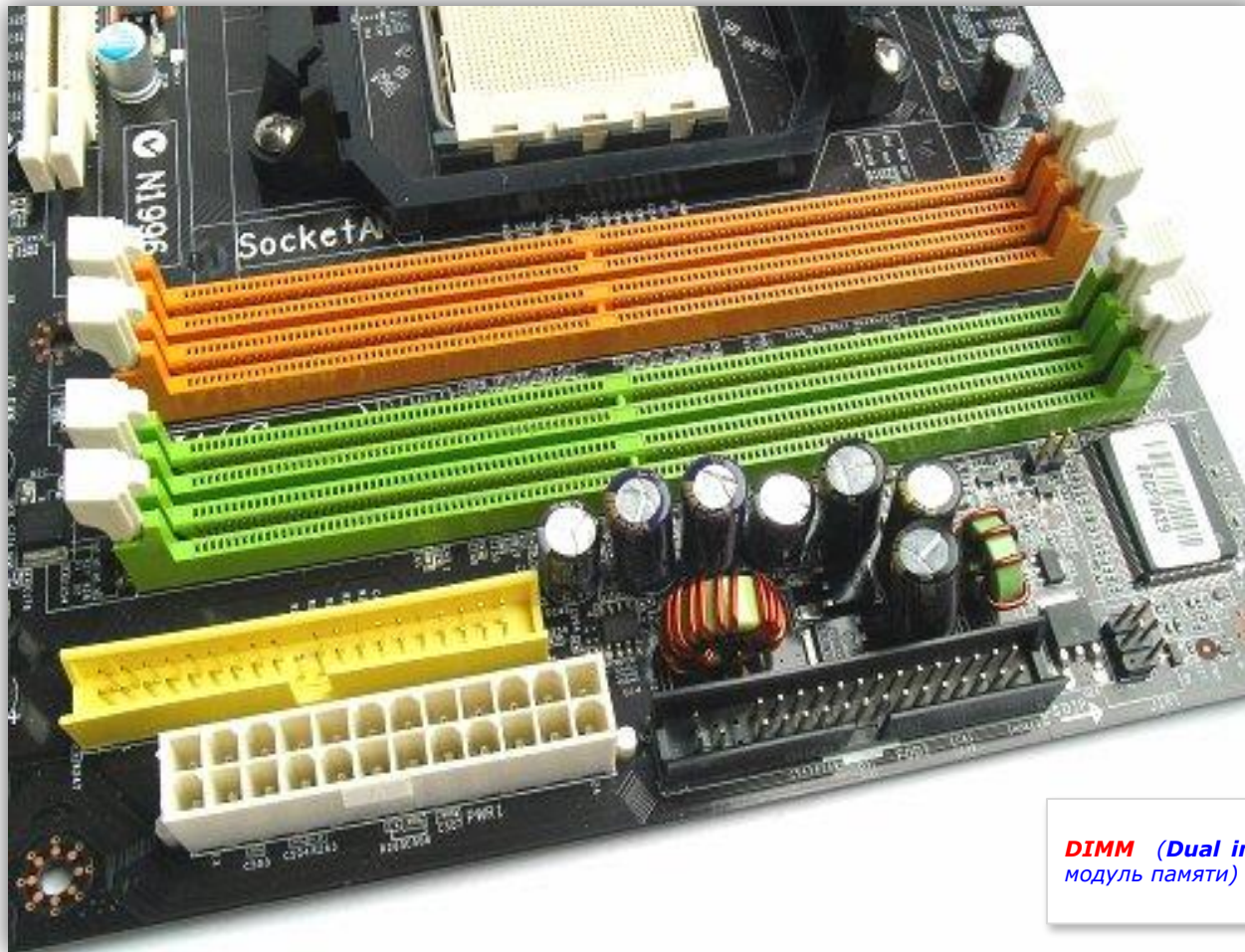


**Оперативная память (ОЗУ)** - предназначена для временного хранения данных и команд, необходимых **процессору** для выполнения им операций.

Оперативная память передаёт процессору данные непосредственно, либо через кэш-память. Каждая ячейка оперативной памяти имеет свой **индивидуальный адрес**.

**DDR SDRAM (double-data-rate two synchronous dynamic random access memory** – удвоенная скорость передачи данных синхронной памяти с произвольным доступом) – тип памяти, используемой в компьютерах.





**DIMM** (*Dual in-lane Memory Module* – двухсторонний модуль памяти) – форм-фактор модулей памяти DRAM.

На сегодня наибольшее распространение имеют два вида памяти:

**SRAM (Static RAM)** - ОЗУ, собранное на триггерах, называется статической памятью с произвольным доступом или просто статической памятью. Достоинство этого вида памяти — скорость. Недостаток — высокая цена.

**DRAM (Dynamic RAM)** - более экономичный вид памяти. Для хранения разряда используется схема, состоящая из одного конденсатора и одного транзистора. Достоинства: решает проблему дороговизны и компактности.

Недостатки: во-первых, память на основе конденсаторов работает медленнее, во-вторых, существенный минус — конденсаторы склонны к «стеканию» заряда; проще говоря, со временем конденсаторы разряжаются. Для этого заряд конденсаторов необходимо регенерировать через определённый интервал времени — для восстановления.

Таким образом, **DRAM** дешевле **SRAM** и её плотность выше, что позволяет на том же пространстве кремниевой подложки размещать больше битов, но при этом её быстродействие ниже. **SRAM**, наоборот, более быстрая память, но зато и дороже. В связи с этим обычную память строят на модулях **DRAM**, а **SRAM** используется для построения, например, кэш-памяти в микропроцессорах.

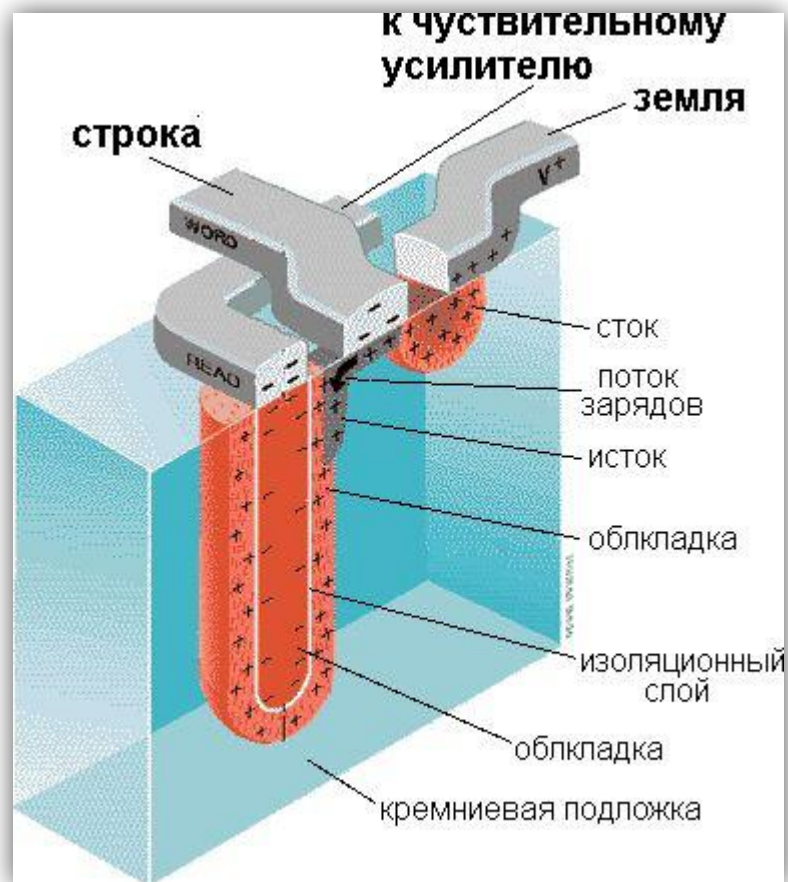


Физически память **DRAM** состоит из **ячеек**, созданных в полупроводниковом материале, в каждой из которых можно хранить определённый объём данных, **от 1 до 4 бит**. Совокупность ячеек такой памяти образуют условный «прямоугольник», состоящий из определённого количества **строк и столбцов**. Один такой «прямоугольник» называется **страницей**, а совокупность страниц называется **банком**. Весь набор ячеек условно делится на несколько областей.

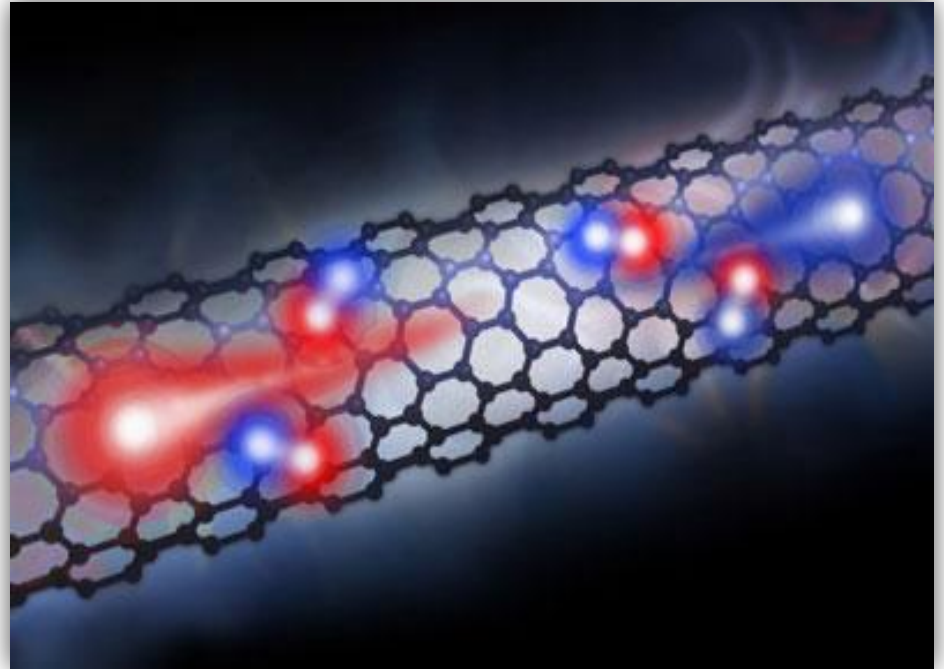
При отсутствии подачи электроэнергии к памяти этого типа происходит **разряд конденсаторов**, и память опустошается (обнуляется). Для поддержания необходимого напряжения на обкладках конденсаторов ячеек и сохранения их содержимого, их необходимо периодически подзаряжать, прилагая к ним напряжения через коммутирующие **транзисторные ключи**. Такое динамическое поддержание заряда конденсатора является основополагающим принципом работы памяти типа DRAM. Конденсаторы заряжают в случае, когда в «ячейку» записывается единичный бит, и разряжают в случае, когда в «ячейку» необходимо записать нулевой бит.

Важным элементом памяти этого типа является чувствительный усилитель, подключенный к каждому из столбцов «прямоугольника». Он, реагируя на слабый поток электронов, устремившихся через открытые транзисторы с обкладок конденсаторов, считывает всю страницу целиком. Именно **страница** является минимальной порцией обмена с динамической памятью, потому что обмен данными с отдельно взятой ячейкой невозможен.

При обращении к ячейке памяти **контроллер памяти** задаёт номер банка, номер страницы в нём, номер строки и номер столбца и на все эти запросы тратится время, помимо этого довольно большой период уходит на открытие и закрытие банка после самой операции. На каждое действие требуется время, называемое **таймингом**.



Память DRAM изготавливается на основе **конденсаторов небольшой ёмкости**, которые быстро теряют заряд, поэтому информацию приходится обновлять через определённые промежутки времени во избежание потерь данных. Этот процесс называется **регенерацией памяти**. Он реализуется специальным контроллером, установленным на материнской плате или же на кристалле центрального процессора. На протяжении времени, называемого **шагом регенерации**, в DRAM перезаписывается целая строка ячеек, и через 8-64 мс обновляются все строки памяти.



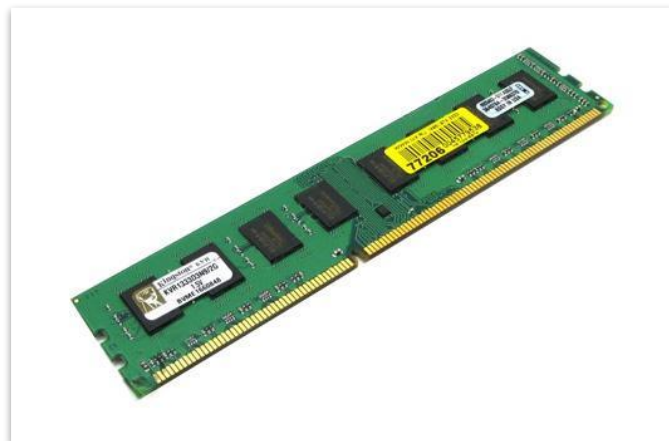


DDR I

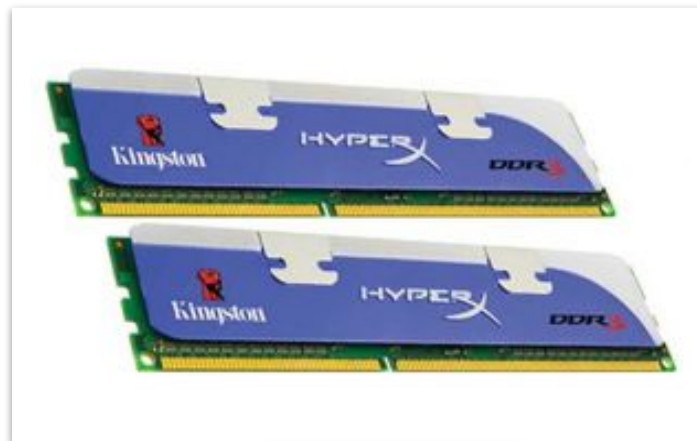
В настоящее время активно используются два типа оперативной памяти: **DDR2** и **DDR3**, пришедшие на смену **DDR**. Расшифровать эту аббревиатуру можно следующим образом - **Double Data Rate**.

**DDR2** является более современным заместителем **DDR**, что стало возможным благодаря удвоенной частоте шины, используемой для передачи данных. С помощью этого в значительной степени повысилась скорость передачи информации, что позволило сделать большой шаг вперед в области информационных систем и компьютерных технологий.

**DDR3** - еще более современный тип памяти, призванный заменить **DDR2**. Главная особенность - более высокая производительность и сниженное практически вдвое потребляемое напряжение.



DDR II



DDR III

Важная характеристика, от которой зависит **работоспособность** всей системы в целом и ее суммарная мощность. Здесь следует придерживаться прямо пропорциональной зависимости: чем выше **тактовая частота**, тем более производительной будет ваш персональный компьютер.

**DDR3 SDRAM (double-data-rate three synchronous dynamic random access memory)** — синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных, третье поколение) — это тип оперативной памяти, используемой в вычислительной технике в качестве оперативной и видео-памяти. Пришла на смену памяти типа DDR2 SDRAM.

### Преимущества по сравнению с DDR2

- более высокая пропускная способность (до 19200 МБ/с)
- сниженное тепловыделение (результат уменьшения напряжения питания)
- меньшее энергопотребление и улучшенное энергосбережение

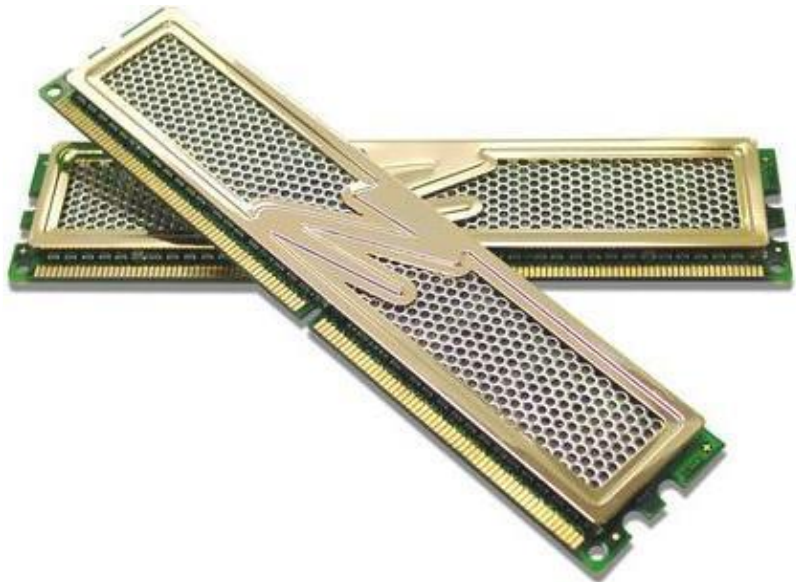
Стандартное название	Частота памяти	Время цикла	Частота шины	Эффективная частота	Название модуля	Пиковая скорость передачи данных
DDR2-800	100 МГц	10.00 нс	400 МГц	800 МГц	PC3-6400	6400 МБ/с
DDR2-1066	133 МГц	7.50 нс	533 МГц	1066 МГц	PC3-8500	8533 МБ/с
DDR3-1333	166 МГц	6.00 нс	667 МГц	1333 МГц	PC3-10600	10667 МБ/с
DDR3-1600	200 МГц	5.00 нс	800 МГц	1600 МГц	PC3-12800	12800 МБ/с
DDR3-1800	225 МГц	4.44 нс	900 МГц	1800 МГц	PC3-14400	14400 МБ/с
DDR3-2000	250 МГц	4.00 нс	1000 МГц	2000 МГц	PC3-16000	16000 МБ/с
DDR3-2133	266 МГц	3.75 нс	1066 МГц	2133 МГц	PC3-17000	17066 МБ/с
DDR3-2200	275 МГц	3.64 нс	1100 МГц	2200 МГц	PC3-17600	17600 МБ/с
DDR3-2400	300 МГц	3.33 нс	1200 МГц	2400 МГц	PC3-19200	19200 МБ/с



**Объем памяти** - один из наиболее важных параметров, оказывающих воздействие на производительность ОЗУ.

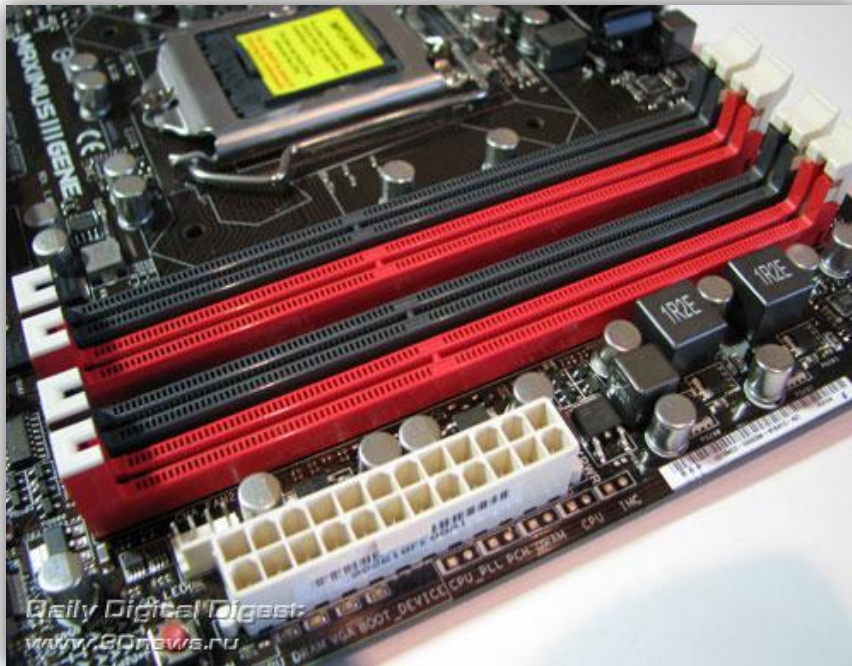
В настоящее время наиболее часто встречаются модули памяти с объемом **1 Гб, 2 Гб и 4 Гб**. Для работы на современных компьютерах придется стать обладателем модуля ОЗУ с достаточно большим объемом памяти: **от 1024 Мб и выше**.

Следует обратить внимание и на особенности современных операционных систем. Так например, около 1 Гб оперативной памяти понадобится лишь для того, чтобы ОС **Windows Seven** могла осуществлять работу в комфортном режиме, не говоря уже о подключении различных ресурсозатратных приложений.



**Двухканальный режим** - режим работы оперативной, при котором работа с каждым вторым модулем памяти осуществляется параллельно работе с каждым первым — в то время как на одноканальном контроллере памяти все модули обслуживаются одновременно одним контроллером.

Двухканальный режим поддерживается, если на обоих каналах **DIMM** установлено одинаковое количество памяти. Технология и скорость устройств на разных каналах могут отличаться друг от друга, однако общий объем памяти для каждого канала должен быть одинаковым.



Речь идет о **временных задержках сигнала**, сопровождающих работу любой оперативной памяти. Формат обозначения таймингов представляется в виде **трех чисел** (иногда четырех), указывающих на задержку сигнала, который измеряется в тактах работы процессора. Пример отображения таймингов: **3-3-3** или **2-2-3-6**.

**Чем меньше тайминги, тем быстрее будет работать система.**



# ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ

