




Учебная дисциплина  
Вычислительные средства  
АСОИУ  
(5 семестр)  
Часть 5



# Запоминающие устройства

---

 Основное назначение:





 - хранение информации;

 - приём информации;

 - выдача информации





# Основные определения и термины

---

-  Запись и чтение;
-  Обращение к ЗУ (характеризуется временем обращения);
-  Чтение из ЗУ без разрушения информации и с разрушением информации (тогда требуется восстановление);
-  Чтение из ЗУ без восстановления


# Основные определения и термины






---

-  Элемент памяти (ЭП) – элемент физической среды для хранения 1 бита информации;
-  Ячейка памяти (ЯП) – совокупность ЭП для хранения слова, например, байта;
-  Блок памяти (БП) – совокупность ЯП совместно со схемами адресации, записи и чтения. За одно обращение к БП выбирается одно слово.
-  Запоминающее устройство (ЗУ) – совокупность БП, объединённых общим интерфейсом.

# Классификация ЗУ

---

 ***По типу физической среды для хранения информации:***

-  - Электронные (полупроводниковые);
-  - Магнитные;
-  - Оптические;
-  - Криогенные;
-  - Механические.

# Классификация ЗУ

---

 ***По способу доступа:***

 - с произвольным доступом;


 - с последовательным доступом

# Структура адресной памяти

---

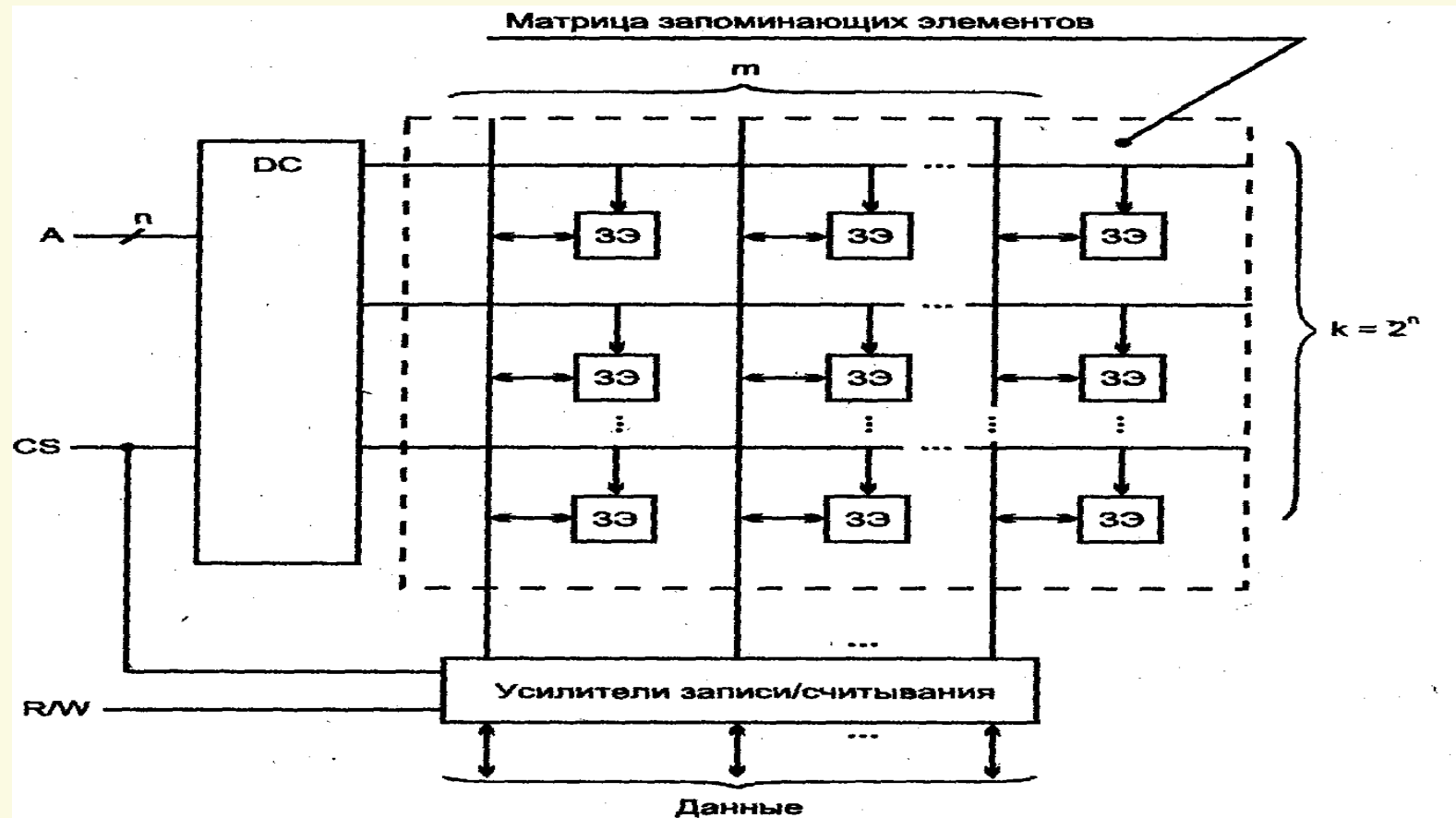
# Структура памяти 2D

---



 В структуре 2D запоминающие элементы ЗЭ организованы в прямоугольную матрицу размерностью  $M = k \times t$ , где  $M$  — информационная емкость памяти в битах;  $k$  — число хранимых слов;  $t$  — их разрядность.



# Структура памяти 2D

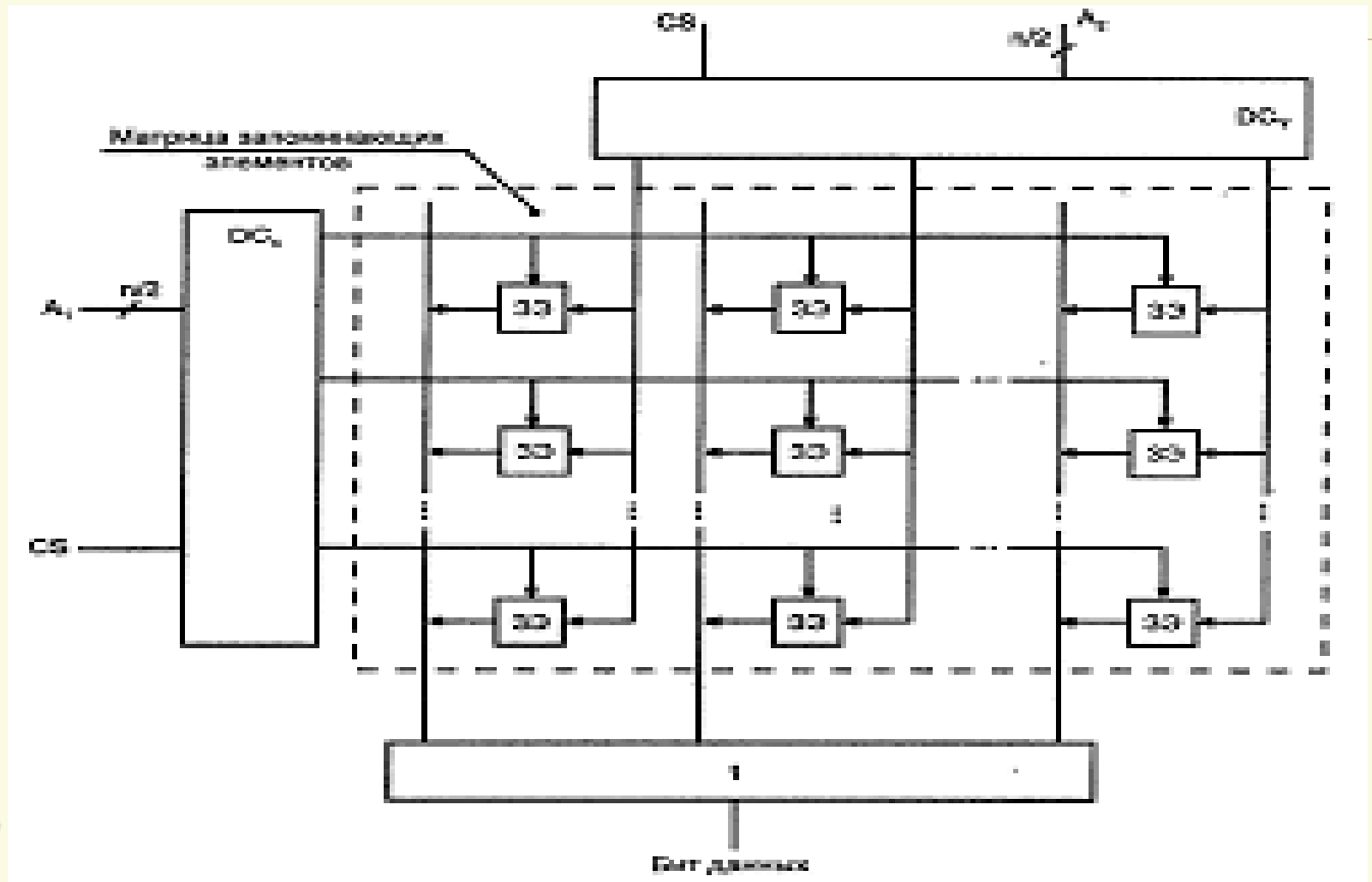


# Структура памяти 3D

-  Структура 3D позволяет резко упростить дешифраторы адреса с помощью двухкоординатной выборки запоминающих элементов. Принцип двухкоординатной выборки поясняется на примере 3У типа ROM, реализующего только операции чтения данных.
-  Здесь код адреса разрядностью  $n$  делится на две половины, каждая из которых декодируется отдельно. Выбирается запоминающий элемент, находящийся на пересечении активных линий выходов обоих дешифраторов.



# Структура памяти 3D




# Структура памяти 2DM

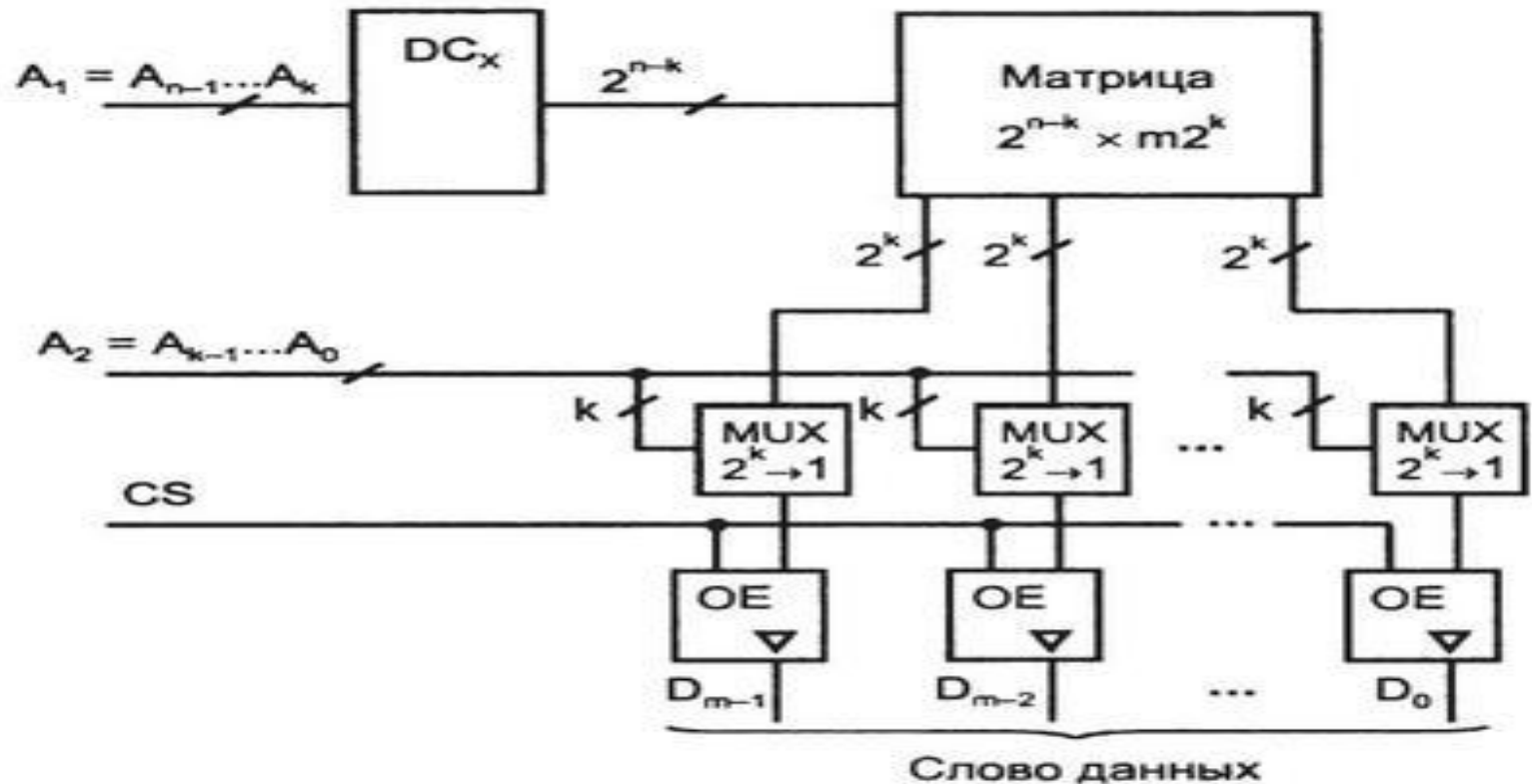


**ЗУ типа ROM структуры 2DM для матрицы запоминающих элементов с адресацией от дешифратора DCx имеет как бы характер структуры 2D: возбужденный выход дешифратора выбирает целую строку. Однако в отличие от структуры 2D, длина строки не равна разрядности хранимых слов, а многократно ее превышает. При этом число строк матрицы уменьшается и, соответственно, уменьшается число выходов дешифратора. Для выбора одной из строк служат не все разряды адресного кода, а их часть от  $A_{n-1}$  до  $A_k$ . Остальные разряды адреса ( $A_{k-1} \dots A_0$ ) используются, чтобы выбрать необходимое слово из того множества слов, которое содержится в строке. Это выполняется с помощью мультиплексоров, на адресные входы которых подаются коды  $A_{k-1} \dots A_0$ .**

# Структура памяти 2DM

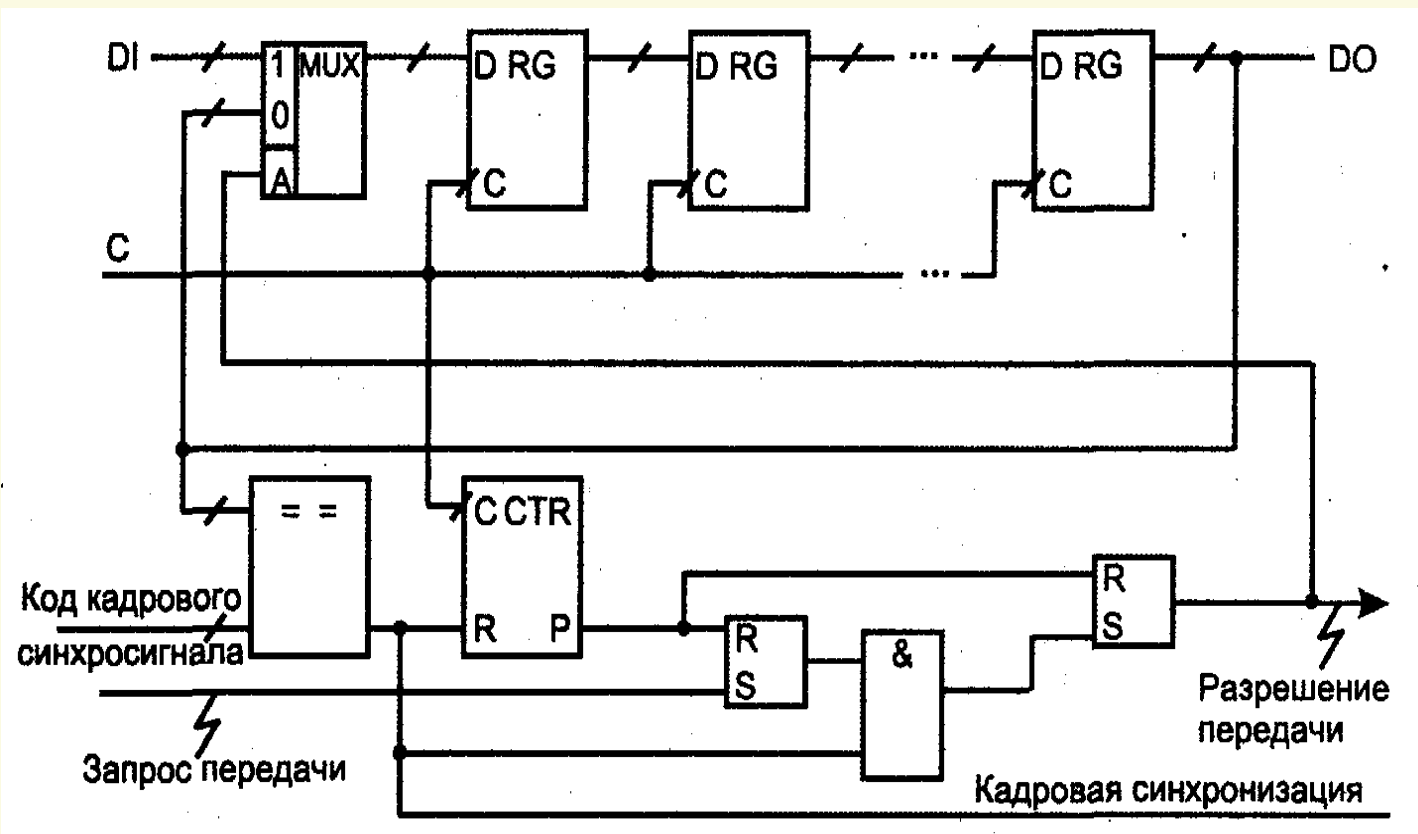
 Длина строки равна  $m \cdot 2k$ , где  $m$  — разрядность хранимых слов. Из каждого "отрезка" строки длиной  $2k$  мультиплексор выбирает один бит. На выходах мультиплексоров формируется выходное слово. По разрешению сигнала  $CS$ , поступающего на входы  $OE$  управляемых буферов с тремя состояниями, выходное слово передается на внешнюю шину.

# Структура памяти 2DM

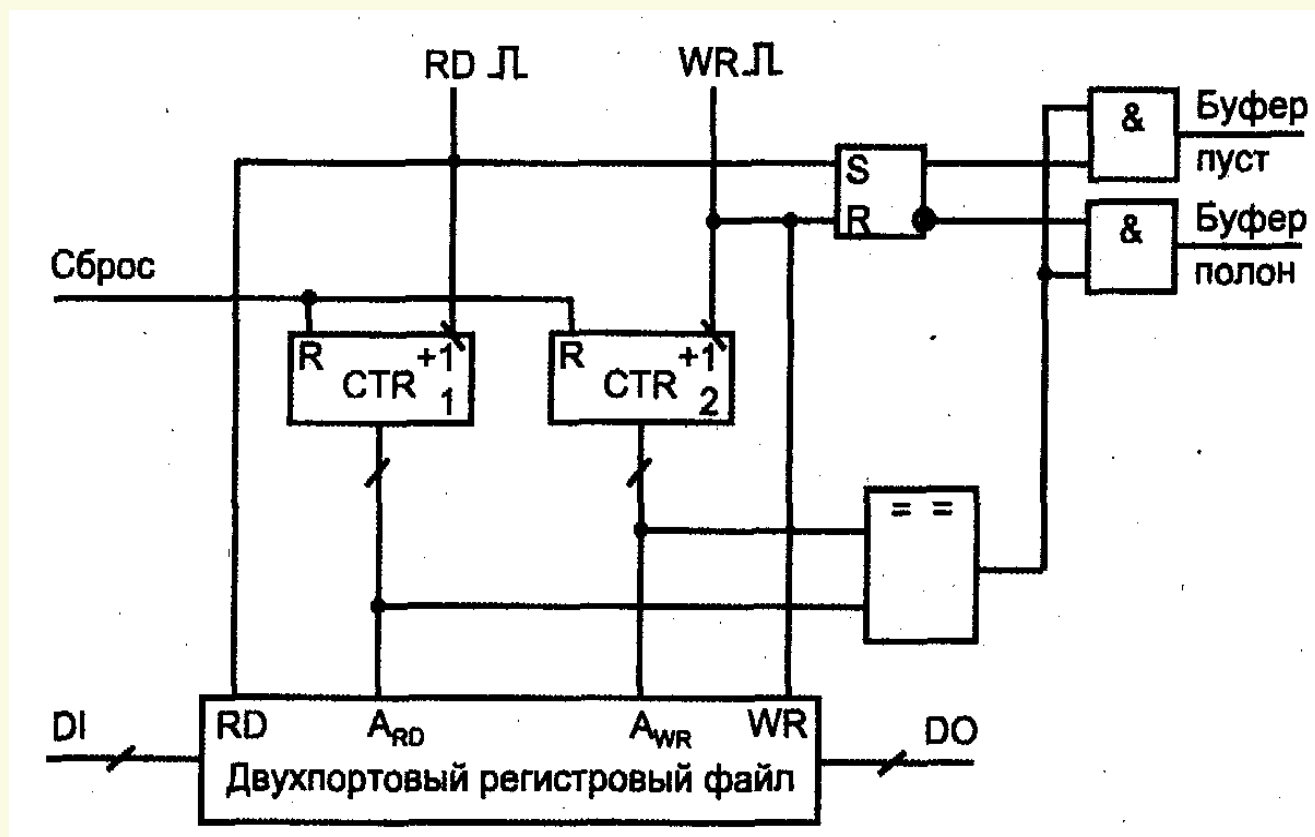


a

# Память с последовательным доступом



# Структура буфера FIFO





# Память на магнитных доменах

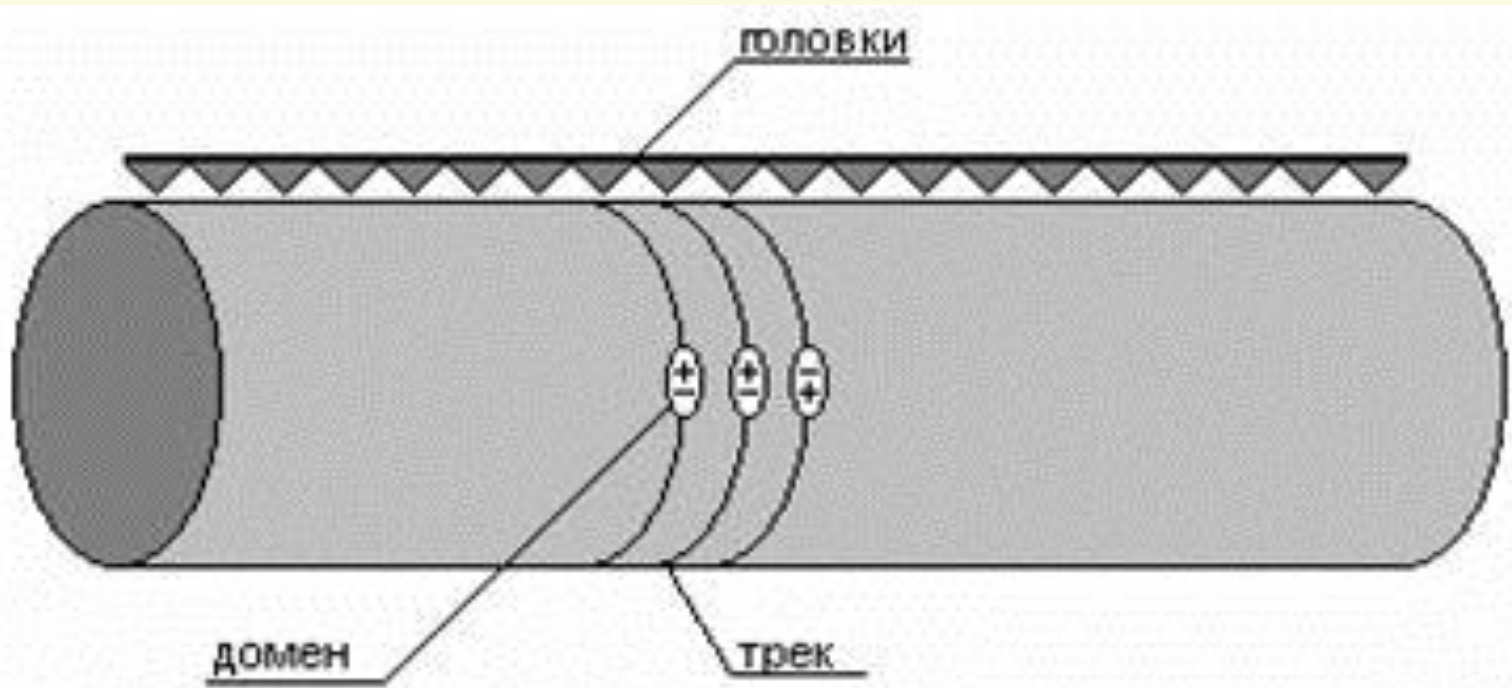
---




**Память на магнитных доменах.** Так же, как элементарной единицей электричества является электрон, элементарная единица в магнетизме - магнитный домен. Он подобен простому магниту, одна сторона которого заряжена положительно, а другая - отрицательно.



# Память на магнитных доменах






# Память на магнитных доменах

 Есть барабан, у которого так же есть треки, и так же над каждым треком расположена головка для обмена, но сам барабан не вращается, а за счет некоторых магнитно-электрических эффектов осуществляется перемещение по треку цепочки доменов. При этом каждый домен однозначно ориентирован, то есть либо он бежит стороной, заряженной "+", либо стороной, заряженной "-". Так кодируются ноль и единица. Эта память очень быстродействующая, так как в ней нет никаких механических действий. Эти устройства обычно используются во встроенных вычислительных системах.

# Память на магнитных доменах

---

-  При диаметре домена 2 мкм расстояние между ними 10 мкм.
-  Если очередного домена нет, значит это место считается нулём.
-  Каждое доменное место на магнитной дорожке представляет объём памяти в 1 бит.