

Внешние устройства хранения информации



ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

- ✓ Место для хранения информации при выключенном компьютере.
- ✓ **Накопители (дисководы)** – устройства для записи и считывания информации.
- ✓ **Носители информации** – устройства для хранения информации.

Твердотельные накопители

- Твердотельный накопитель (англ. SSD, solid-state drive) – компьютерное запоминающее устройство на основе микросхем памяти, управляемые контроллером. SSD накопители не содержат движущихся механических частей.

- Различают два вида твердотельных накопителей: SSD на основе памяти, подобной оперативной памяти компьютеров, и SSD на основе флэш-памяти.



- Существуют гибридные жесткие диски, такие устройства сочетают в одном устройстве накопитель на жёстких магнитных дисках (HDD) и твердотельный накопитель относительно небольшого объёма, в качестве кэша (для увеличения производительности и срока службы устройства, снижения энергопотребления). Пока, такие диски используются, в основном, в переносных устройствах (ноутбуках, сотовых телефонах и т. п.)



История развития

- **1978 год** – американская компания StorageTek разработала первый полупроводниковый накопитель современного типа (основанный на RAM-памяти).
- **1982 год** – американская компания Cray представила полупроводниковый накопитель на RAM-памяти для своих суперкомпьютеров Cray-1 со скоростью 100 МБит/с и Cray X-MP со скоростью 320 МБит/с, объемом 8, 16 или 32 миллиона 64 разрядных слов.
- **1995 год** – израильская компания M-Systems представила первый полупроводниковый накопитель на flash-памяти.
- **2008 год** – Южнокорейской компании Mtron Storage Technology удалось создать SSD накопитель со скоростью записи 240 МБ/с и скоростью чтения 260 МБ/с, который она продемонстрировала на выставке в Сеуле. Объём данного накопителя — 128 ГБ. По заявлению компании, выпуск таких устройств начнётся уже в 2009 году.
- **2009 год** – Super Talent Technology выпустила SSD объёмом 512 гигабайт., OCZ представляет SSD объёмом 1 терабайт.
- **2011 год** — Компания Dell заявила о первой на рынке комплектации ноутбуков Dell Precision твердотельной памятью объёмами 512Гб одним накопителем и 1Тб двумя накопителями для моделей компьютеров M4600 и M6600 соответственно. Производитель установил цену за один 512Гб SATA3 накопитель на момент объявления в \$1120 долларов США

SSD накопители бывают двух типов:

- *NAND SSD* – накопители, построенные на использовании *энергонезависимой* памяти (NAND SSD), появились относительно недавно. Твердотельные накопители Flash со скоростью чтения и записи, в разы превосходят возможности магнитных жестких дисков. Характеризуются относительно небольшими размерами и низким энергопотреблением.
- *RAM SSD* – это накопители, построенные на использовании *энергозависимой* памяти (такой же, какая используется в ОЗУ ПК) характеризуются сверхбыстрым чтением, записью и поиском информации. Такие накопители, как правило, оснащены аккумуляторами для сохранения данных при потере питания, а более дорогие модели — системами резервного и/или оперативного копирования.

Преимущества , по сравнению с жёсткими дисками (HDD):

- отсутствие движущихся частей;
- высокая скорость чтения/записи, нередко превосходящая пропускную способность интерфейса жесткого диска (SAS/SATA II 3 Gb/s, SAS/SATA III 6 Gb/s, SCSI, Fibre Channel и т. д.);
- низкое энергопотребление;
- полное отсутствие шума из-за отсутствия движущихся частей и охлаждающих вентиляторов;
- высокая механическая стойкость;
- широкий диапазон рабочих температур;
- стабильность времени считывания файлов вне зависимости от их расположения или фрагментации;
- малые габариты и вес;
- большой модернизационный потенциал как у самих накопителей так и у технологий их производства.
- намного меньшая чувствительность к внешним электромагнитным полям.

и недостатки

- Главный недостаток SSD — ограниченное количество циклов перезаписи. Обычная (MLC, Multi-level cell, многоуровневые ячейки памяти) флеш-память позволяет записывать данные примерно 10 000 раз. Более дорогостоящие виды памяти (SLC, Single-level cell, одноуровневые ячейки памяти) — более 100 000 раз. Для борьбы с неравномерным износом применяются схемы балансирования нагрузки. Контроллер хранит информацию о том, сколько раз какие блоки перезаписывались и при необходимости «меняет их местами»;
- Проблема совместимости SSD накопителей с устаревшими и даже многими актуальными версиями ОС семейства Microsoft Windows, которые не учитывают специфику SSD накопителей и дополнительно изнашивают их. Использование операционными системами механизма свопинга (подкачки) на SSD также, с большой вероятностью, уменьшает срок эксплуатации накопителя;
- Цена гигабайта SSD-накопителей существенно выше цены гигабайта HDD. К тому же, стоимость SSD прямо пропорциональна их ёмкости, в то время как стоимость традиционных жёстких дисков зависит от количества пластин и медленнее растёт при увеличении объёма накопителя.

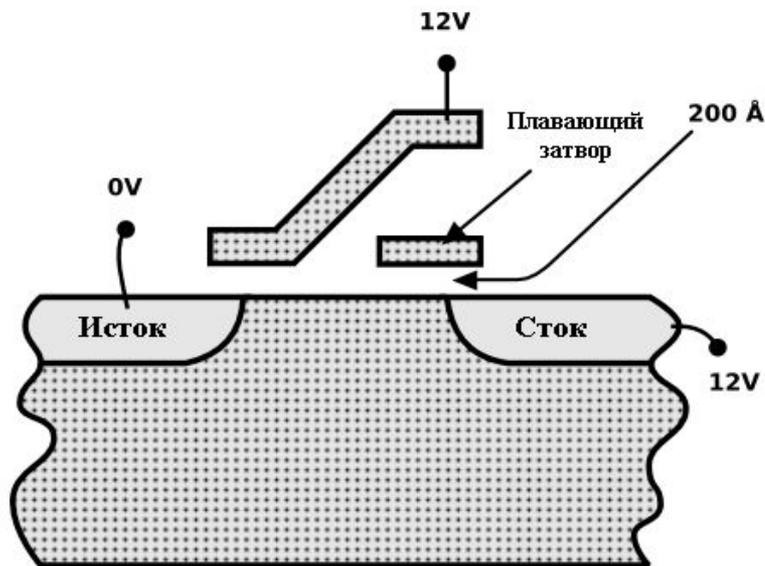
Флеш-память

- (англ. flash memory) — разновидность полупроводниковой технологии электрически перепрограммируемой памяти (EEPROM). Это же слово используется в электронной схемотехнике для обозначения технологически законченных решений постоянных запоминающих устройств в виде микросхем на базе этой полупроводниковой технологии. В быту это словосочетание закрепилось за широким классом твердотельных устройств хранения информации.

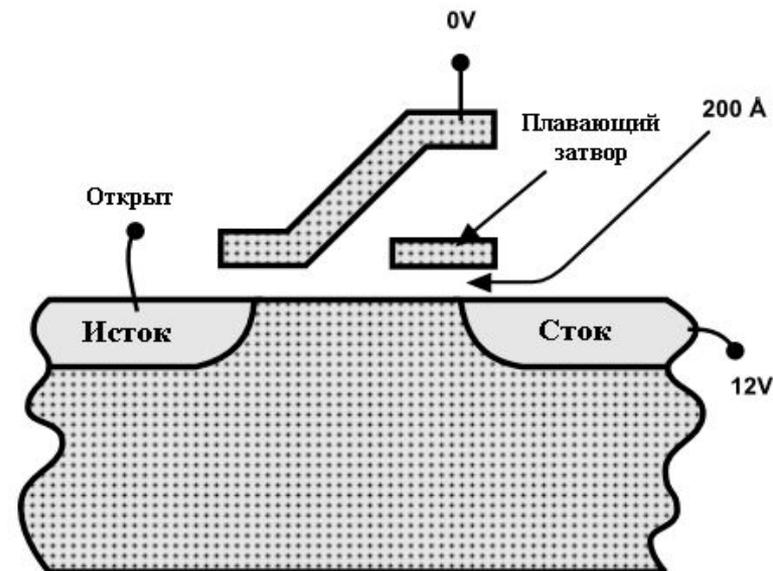


Принцип работы флэш-памяти.

- Элементарной ячейка хранения данных флэш-памяти представляет из себя транзистор с плавающим затвором. Особенность такого транзистора в том, что он умеет удерживать электроны (заряд). Вот на его основе и разработаны основные типы флэш-памяти NAND и NOR. Конкуренции между ними нет, потому что каждый из типов обладает своим преимуществом и недостатком. Кстати, на их основе строят гибридные версии такие как DiNOR и superAND.



Стирание через туннельный эффект



Карты ATA Flash



Карта Compact Flash



Карта SmartMedia



Карта MultiMedia Card

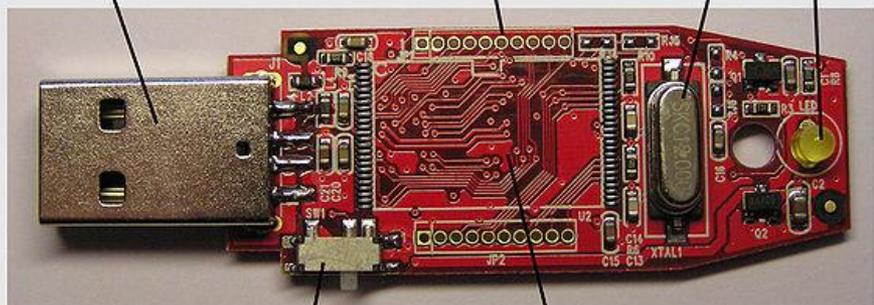
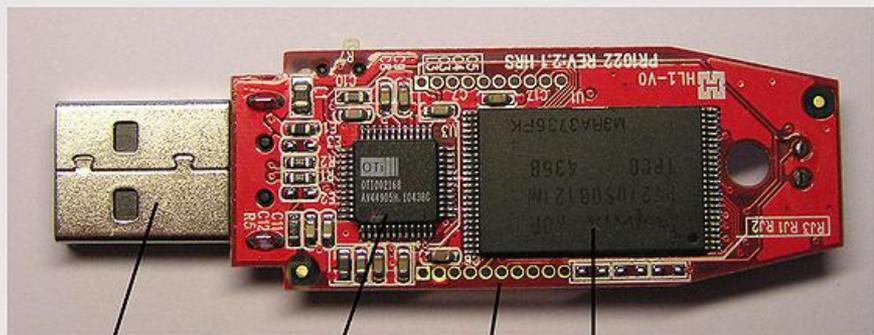


Карта SecureDigital Card



Карта Memory Stick

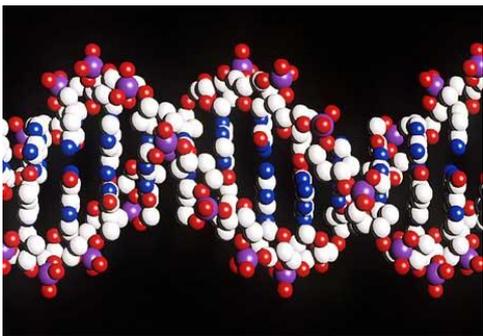




Устройство типичного USB Flash носителя (показано изделие фирмы Saitek, иллюстрация из Википедии)

- 1 USB разъём
- 2 **Контроллер**
- 3 Контрольные точки
- 4 **Микросхема Flash памяти**
- 5 Кварцевый резонатор
- 6 Светодиод
- 7 Переключатель «защита от записи»
- 8 Место для дополнительной микросхемы памяти

НОСИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ



Молекула ДНК



Магнитные и
оптические диски



Бумага

Магнитная лента



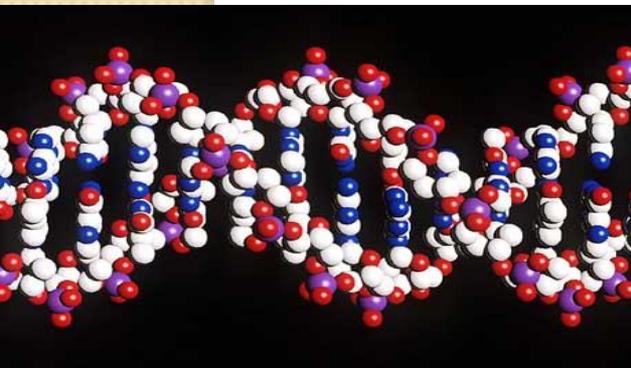
Микросхемы
памяти



Фото- и киноплёнка



НАДЕЖНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ



Молекулы ДНК имеют **большую устойчивость** к возможным повреждениям, так как существует механизм обнаружения повреждений ее структуры (мутаций) и самовосстановление.

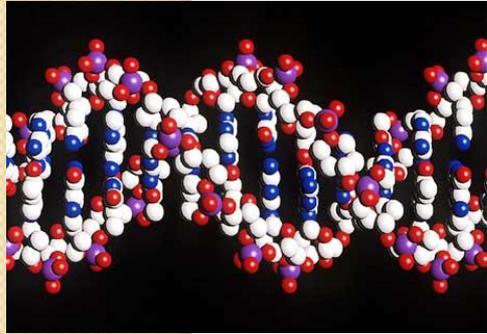


У **аналоговых** носителей, **надежность** (устойчивость к повреждениям) **достаточно высока** (так, поврежденная часть фотографии не лишает возможности видеть оставшуюся часть).



Цифровые носители гораздо **более чувствительны к повреждениям**, даже потеря одного бита данных на магнитном или оптическом дисках может привести к невозможности считать файл.

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ



Молекулы ДНК – наиболее долговременный носитель информации. Они десятки тысяч лет (человек) и миллионов лет (некоторые живые организмы) сохраняют генетическую информацию данного вида.



Аналоговые носители способны сохранять информацию в течение тысяч лет (египетские папирусы), сотен лет (бумага) и десятков лет (магнитная лента, фото- и киноплёнка).



Цифровые носители появились сравнительно недавно. По экспертным оценкам специалистов, при правильном хранении оптические носители способны хранить информацию сотни лет, а магнитные – десятки лет.