

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КИТ

Дунько Элеонора Михайловна

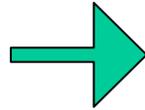
К.э.н., доцент кафедры информационных технологий

Литература

1. Келим Ю.М. Вычислительная техника. – СПб.: Академия, 2011.
2. Кисилев С.В. *Оператор ЭВМ.* – СПб.: Академия, 2010.
3. Таненбаум Э. *Архитектура компьютера.* 5-е изд. (+CD). – СПб.: Питер, 2009.

Понятие и классификация ТО КИТ

Техническое обеспечение (ТО) –
комплекс технических средств, предназначенных для работы КИТ, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы



- *средства вычислительной техники (компьютеры)*
- *сетевое оборудование*
- *оргтехника*

Документация на ТО

- общесистемная Д, включающая государственные и отраслевые стандарты по ТО
- специализированная Д, содержащая комплекс методик по всем этапам разработки ТО
- нормативно-справочная Д, используемая при выполнении расчетов по ТО

Классификация средств ВТ

По принципу действия:

- Аналоговые (АВМ);
- Цифровые (ЦВМ); = ЭВМ
- Гибридные (ГВМ).

По назначению:

- Универсальные;
- Проблемно-ориентированные;
- Специализированные.

По размерам:

- Супер ЭВМ;
- Большие ЭВМ (Main Fram);
- Малые ЭВМ:
 - мини ЭВМ,
 - супермини ЭВМ;

– микро ЭВМ:

- Персональные компьютеры – ПК,
- Рабочие станции,
- Серверы.



Радио - первое
техническое средство,
пригодное для
беспроволочной
связи.

Вначале радиосвязь была установлена на расстоянии 250 м. Неустанно работая над своим изобретением, Попов вскоре добился дальности связи более 600 м. Затем на маневрах Черноморского флота в 1899г. ученый установил радиосвязь на расстоянии свыше 20км, а в 1901г. дальность радиосвязи была уже 150км.

7 мая - День радио

7 мая 1895г. на заседании Русского физико-химического общества в Петербурге А. С. Попов продемонстрировал действие своего прибора, явившегося, по сути дела, первым в мире радиоприемником. День 7 мая стал днем рождения радио. Ныне он ежегодно

4 февраля 1876 г. Александр Грэхем Белл (1847-1922), профессор физиологии органов речи Бостонского университета, запатентовал в США свое изобретение - телефон.

Усовершенствованный знаменитым Томасом Эдисоном аппарат стал именно бытовым средством связи в отличие от общественного телеграфа. Простота в обращении и быстрота развертывания сделало полевой телефон незаменимым для военных. В 1878 году открывается первая телефонная станция.

1 место
Top 500

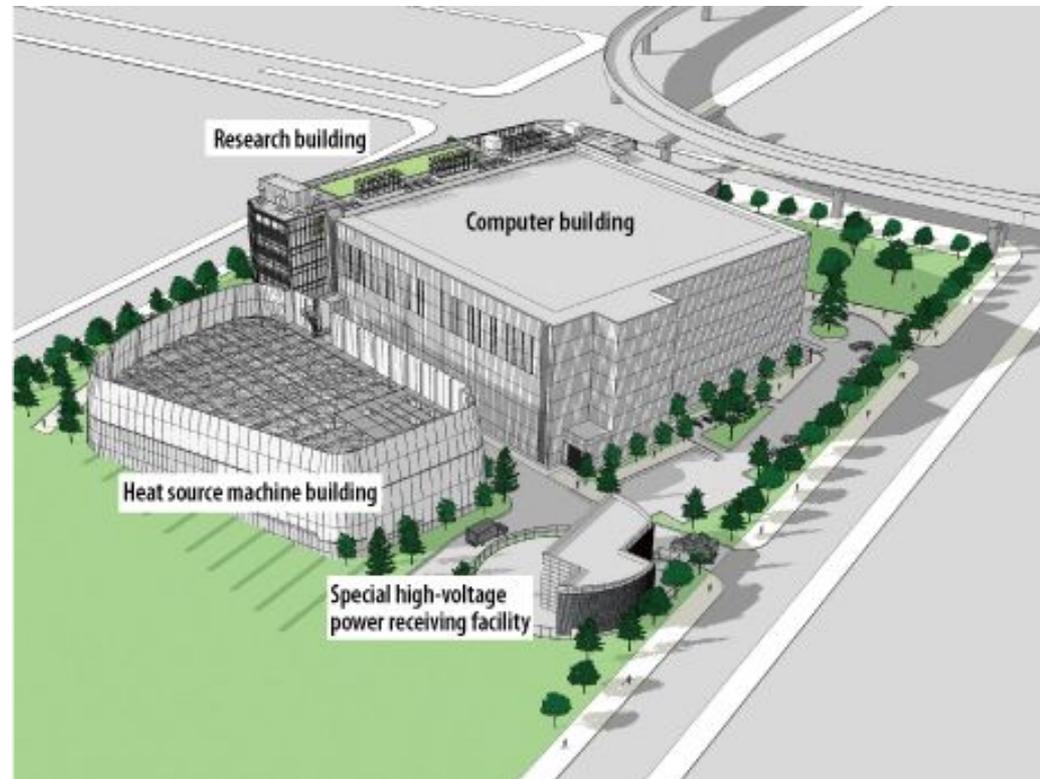
K computer



Image of Next-Generation Supercomputer facility



450km (280miles) west from Tokyo



К computer

Сентябрь
2011

68 544 CPU
548 352 ядер



2 место
Top 500

Tianhe-1A

186 368 ядер
2,507 Pflops
229 376 GB

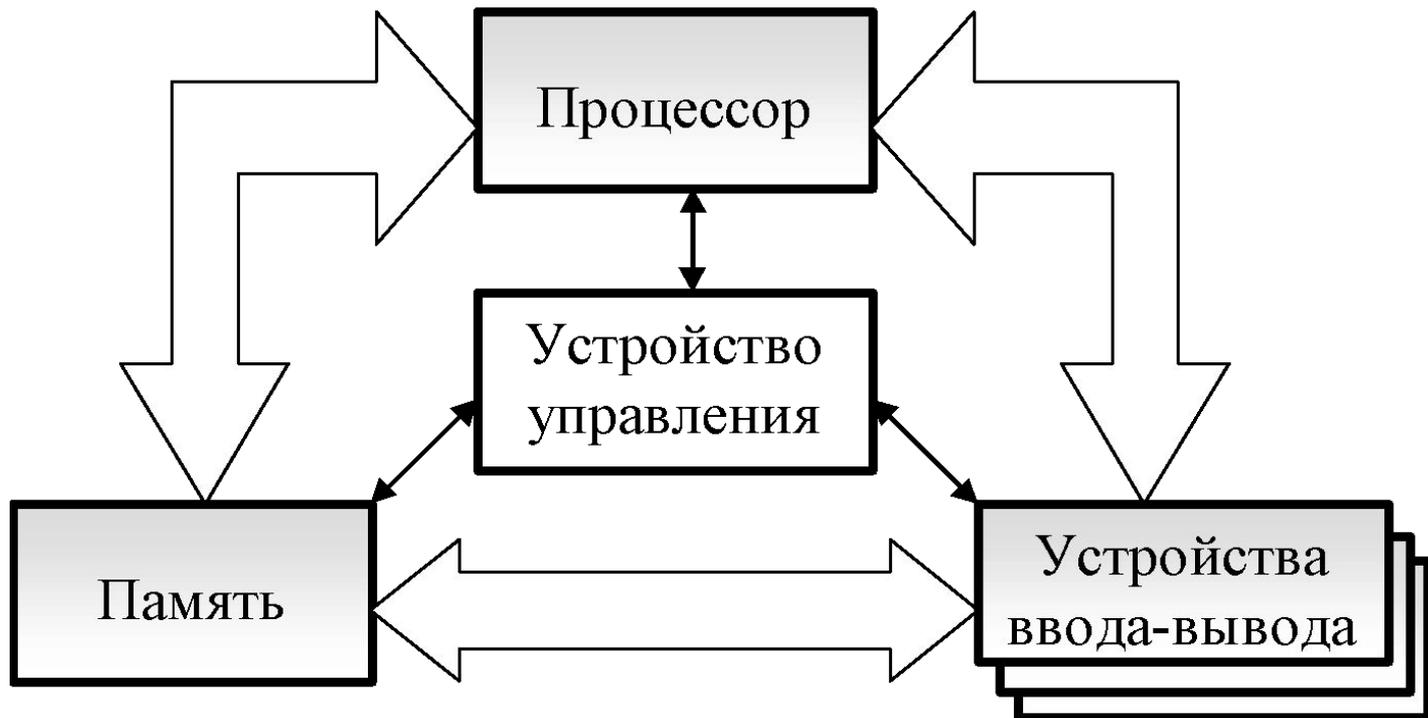


По этапам создания

- 1 поколение – 50 гг – *на электронных вакуумных лампах;*
- 2 поколение – 60 гг – *на дискретных полупроводниковых приборах (транзисторах);*
- 3 поколение – 70 гг – *на полупроводниковых ИС (сотни тыс. тр-в);*
- 4 поколение – 80 гг – *на больших и сверхбольших ИС (десятки тыс. – млн. тр-в);*
- 5 поколение – 90 гг – *с десятками микропроцессоров;*
- 6 поколение – *оптоэлектронные ЭВМ нейронной структуры (десятки тыс. МП).*

Организация ЭВМ по Джону фон Нейману

Сформулированы в 1945 г.



Принципы функционирования компьютера по Джону фон Нейману

1. Принцип двоичного кодирования.

См. Тему 1 (Кодирование).

2. Принцип программного управления.

Программа – упорядоченный набор команд.

3. Принцип однородности памяти.

Команды (программы) и данные хранятся в одинаковой памяти.

4. Принцип адресности.

Память состоит из пронумерованных ячеек, доступных процессору.

*Идеи Неймана воплощены в 1949 г. англичанином
Морисом Уилксом*

Типы архитектур вычислительных систем

Архитектура ЭВМ – совокупность общих принципов организации аппаратно-программных средств и их характеристик, определяющая возможности ЭВМ при решении соответствующих задач пользователя.

Архитектура определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера.

Архитектура ЭВМ – логическая организация, структура и ресурсы ЭВМ.

• ***Однопроцессорная* ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА – (архитектура фон Неймана):**

- одно арифметико-логическое устройство, через которое проходит поток данных;
- одно устройство управления, через которое проходит поток команд.

• ***Многопроцессорная* ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА:**

- нескольких процессоров □
можно параллельно обрабатывать несколько потоков данных и несколько потоков команд.

• ***Многомашинная* ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА:**

- нескольких компьютеров, не имеющих общей оперативной памяти;
- каждый компьютер имеет собственную (локальную) память и классическую архитектуру.

Вычислительные системы



Многомашинные

Многопроцессорные

Процессоры

Процессор (микропроцессор)

Основные компоненты процессоров:

- 1. Арифметико-логическое устройство (АЛУ):**
 - арифметические функции (сложение, умножение...);
 - логические функции (сравнение, маскировка...)
- 2. Устройство управления (УУ) – для подачи управляющих импульсов.**
- 3. Генератор тактовых импульсов – определяет время одного такта работы машины (время между импульсами).**
- 4. Регистры – быстродействующие ячейки памяти для ускорения выполнения программ :**
 - *регистры общего назначения (РОН) – хранят данные;*
 - *управляющие регистры – хранят команды.*
- 5. Кэш-память – сверхоперативная высокоскоростная память для копирования данных из ОП.**
- 6. Схема управления шиной – для связи с др. устройствами К. через системную шину.**

Основные характеристики процессоров:

1. Тактовая частота, МГц:

- ...120, 133, ..., 1600... МГц до 3 ГГц

2. Количество ядер:

2-х, 4-х, 6-и

3. Разрядность и скорость системной шины, бит:

- 8, 16, 32, 64... разрядные/ 1333МГц.

4. Размер кэш-памяти, Кб:

- 32, 64, 128, 256, 512...2048 Кб.

Архитектура современных процессоров

1. CISC (*Complex Instruction Set Computing*) – архитектура, основанная на **усложненном наборе команд**

- небольшое число регистров общего назначения (РОН);
- большое число машинных команд, выполняемых за *много тактов*;
- большое число методов адресации;
- большое число форматов команд различной разрядности;
- большое время обработки команд;
- большое количество операций типа «регистр-память»;
- возможность возникновения ошибок.

Реализация:

- МП **Intel**: 80386.
- МП **AMD**: 486DX-40, 486DX2-50, 486DX2-66, 486DX4-120.
- МП **Cyrix**: M6, M7, DX2-50, DX2-66.
- МП **Motorola**: MC68020, MC68030, MC68040.

2. RISC (*Reduced Instruction Set Computing*)

пост-CISC архитектура, построенная на основе **сокращённого набора команд**:

- операция выполняется *за один такт*;
- команды содержат минимальное число наиболее употребимых простейших инструкций *одинаковой длины*;
- при необходимости выполнения более сложных команд в микропроцессоре производится их автоматическая сборка;
- обработка данных только в формате «*регистр – регистр*» (операнды выбираются из оперативных регистров процессора, и результат операции записывается также в регистр; а обмен между оперативными регистрами и памятью выполняется только с помощью команд загрузки/записи);
- более высокое быстродействие (в 2-4 раза больше CISC при той же тактовой частоте).

Реализация:

- На последующих моделях после перечисленных CISC-моделей.

3. VLIW (*Very Long Instruction Word*)

Архитектура, со **сверхбольшим командным словом**.

Архитектура-компромисс между CISC и RISC;
пост-RISC архитектура.

- команда процессора состоит из нескольких RISC-команд;
- команды содержат ряд полей;
- каждое поле управляет работой отдельного блока процессора;
- число команд равно числу вычислительных устройств;
- длина команды обычно равна 64 разрядам.

Реализация:

- В линии моделей AP-120B/FPS-164/FPS-264 фирмы Floating Point Systems;
- На большинстве мультимедийных процессорах с производительностью > 1 млрд. операций/с.

Модели выполнения команд процессором

1. Последовательная (скалярная)

выполнение следующей команды начинается **ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ** выполнения предыдущей команды.

2. Конвейерная (параллелизм на уровне подопераций)

выполнение следующей команды начинается **ДО ПОЛНОГО ОКОНЧАНИЯ** выполнения предыдущей команды:

– разделение сложной операции на простые **независимые** части (подоперации) примерно равной трудоемкости:

- выборка команды,
- выполнение команды,
- дешифровка,
- запись результата в память.
- выборка операндов,

– одновременное выполнение разных подопераций с независимыми данными;

– ускорение процесса обработки в $\frac{n \times d}{n + d}$ раз;

где **n** – число операндов(+,-...); **d** – число подопераций;

– «простои» вызваны зависимостью между командами и ветвлениями алгоритма.

3. **Суперскалярная** (параллелизм на уровне команд)

В отличие от последовательной выполняет **несколько операций за один такт.**

- распознавание **зависимых** и **независимых** команд;
- зависимые команды выполняются по последовательной модели;
- независимые команды выполняются по конвейерной модели.

Основные семейства процессоров

- Фирмы Intel:
 - ...80486, Pentium,...,Pentium Pro..., Celeron, Xeon, Merced...
- Фирмы AMD:
 - ...K6, K7, K7 Duron, K7 Athlon...

Системный блок

блок
питания



ДИСКОВОД
CD
(DVD)



ВИДЕОКАРТ



порт



ДИСКОВОД
ДЛЯ
ДИСКЕТ



процессор



винчестер



слоты
расширения



оперативная
память



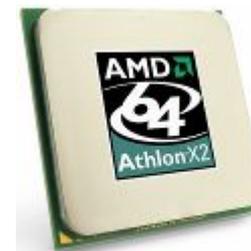
материнская



Системный блок: процессоры



**Pentium, Pentium-II,
Pentium-III, Pentium 4**
Celeron (для дома)
Xeon (для серверов)
Pentium M (для ноутбуков)
Pentium D, Core 2 Duo (2 ядра)
Core 2 Quad (4 ядра)



K7, Athlon XP, Duron
Athlon 64
Sempron (для дома и ноутбуков)
Turion (для ноутбуков)
Opteron (для серверов)
Athlon 64 X2 (2 ядра)

Intel Pentium 4 3.0G
800MHz/1M

**ТАКТОВАЯ
частота 3 ГГц**

**частота шины
800 МГц**

**КЭШ-ПАМЯТЬ
1 Мб**

Классификация ПК

А. По назначению:

- бытовые
- общего назначения
- профессиональные

В. По типу микропроцессора:

- фирма Intel: 8008, 80486, Pentium...
- фирма AMD: K6, K7, K7 Duron, K7 Athlon...

С. По конструктивному исполнению:

- стационарные
- переносные:
 - портативные (дипломат)
 - блокнотные (книга)
 - субблокнотные
 - карманные (150x80 мм)
 - электронные секретари (до 0,5 кг)
 - органайзеры (до 0,2 кг).

D. Фирмы-производители ПК

•США:

- IBM**
- Compaq Computer**
- Apple (Macintosh)**
- Hewlett Packard (HP)**
- Dell**
- DEC (Digital Equipment Corp.)**

•Великобритания:

- Spectrum**
- Amstrad**

• Франция:

- Micral**

• Италия:

- Olivetti**

• Япония:

- Toshiba**
- Panasonic**
- Partner**

• ПК России (СССР, СНГ):

- ДВК**
- ЕС**
- Искра**
- Нейрон**

Е. По типу платформы (совместимость ПК) :

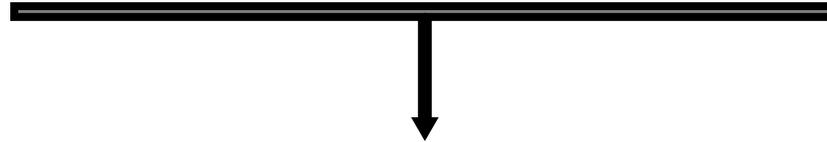
- **IBM** – совместимые ПК (75%):
 - IBM
 - Compaq Computer
 - Hewlett Packard (HP)
 - Dell
 - ЕС, Искра, Нейрон
- **DEC** – совместимые ПК (3,75%):
 - DEC
 - Macintosh
 - ДВК
- Next
- Commodore
- TANDY

Преимущественное производство ПК:

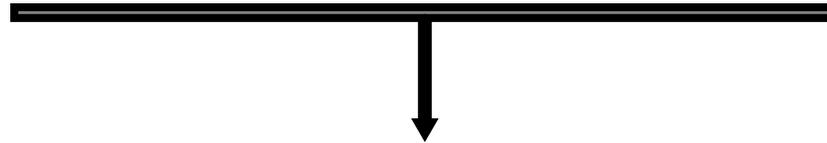
- IBM – совместимые ПК
- МП Pentium, Pentium Pro
- Переносные ПК (> 80%)

Принцип открытой архитектуры ПК

1. Структура ПК – составная система отдельных элементов.
2. Доступность сопряжения между элементами.



- Разработка отдельных устройств ПК независимыми производителями;
- Разработка ПО независимыми производителями.



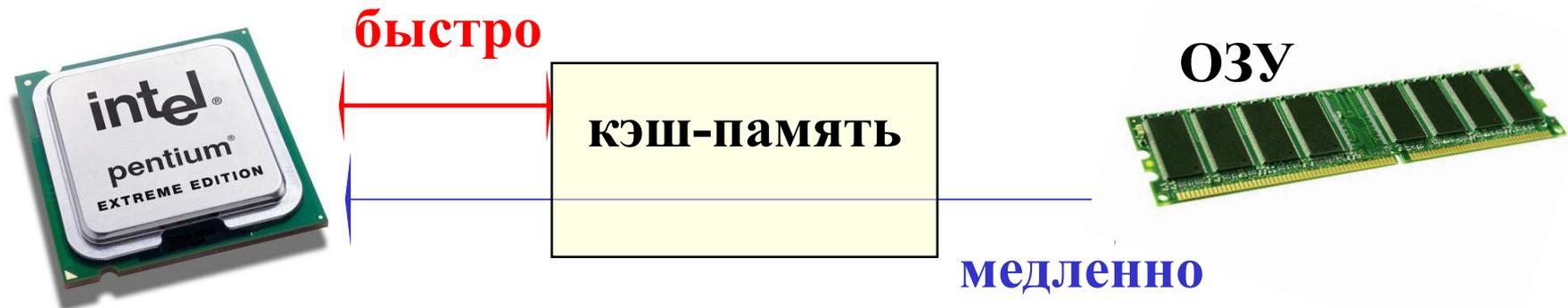
Конкуренция между производителями.

- Снижение стоимости ПК;
- Возможность самостоятельной комплектации ПК пользователем;
- Поэтапное расширение возможностей своего ПК;
- Возможность постоянного обновления состава ПК...

Микропроцессор: кэш-память

Кэш-память (*cache* – тайник, запас) – быстродействующая память, расположенное между процессором и ОЗУ.

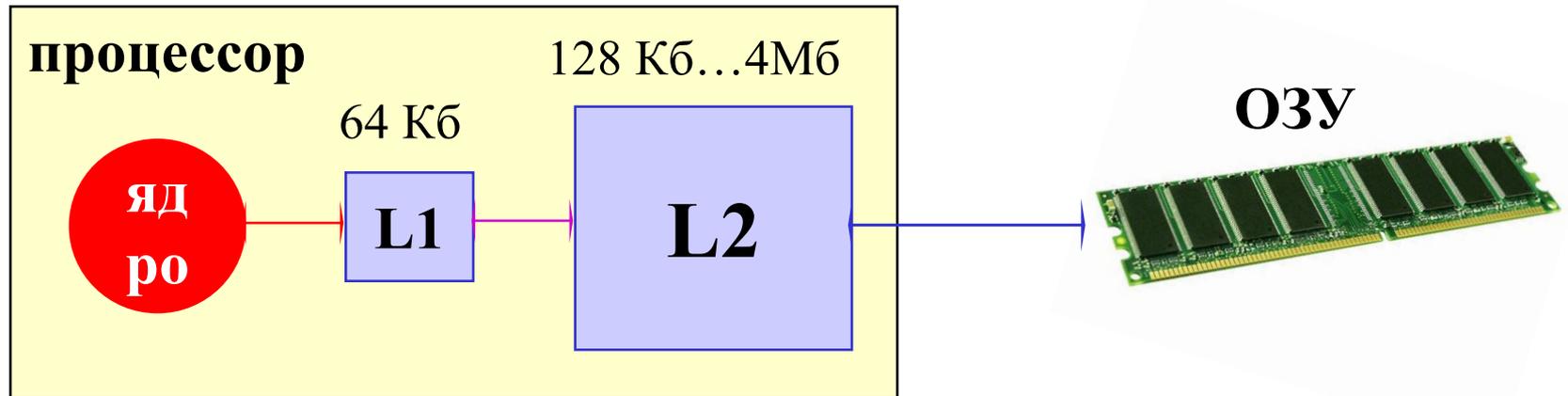
Проблема – тактовая частота работы **процессора** значительно выше, чем тактовая частота **ОЗУ**, процессор «простаивает», ожидая данные.



Чтение из ОЗУ – сначала в кэш. Если нужная ячейка уже есть в кэше, она берется из кэша (**быстро**).

Микропроцессор: кэш-память

Многоступенчатое кэширование:



L1 быстрее **L2**!



- увеличение скорости работы, если часто нужны одни и те же ячейки



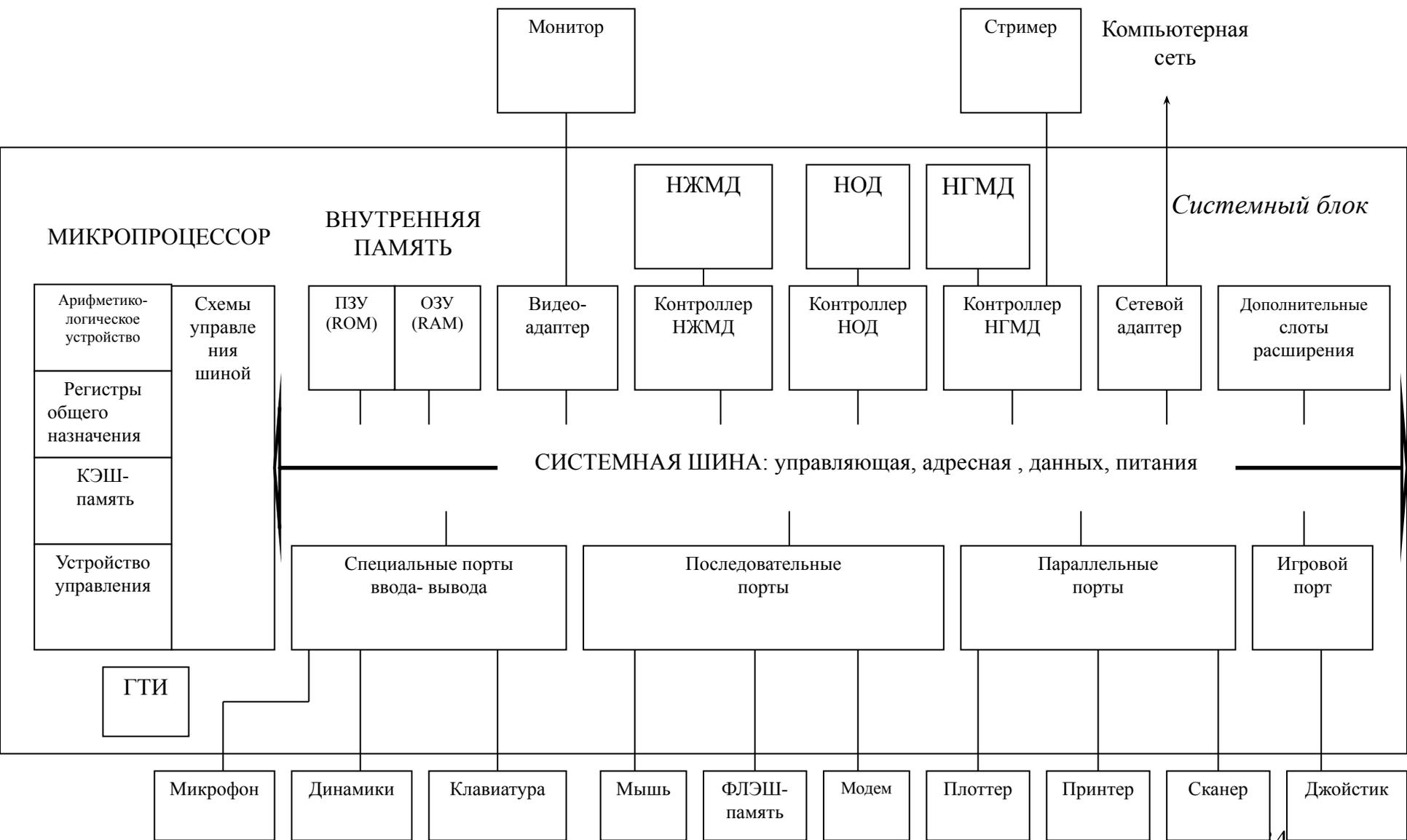
- неэффективно, если все время нужны разные ячейки

2.8. Типовой комплект ПК. Назначение и характеристика основных блоков (самостоятельное изучение)

Изучить вопросы:

- 1. Системный блок**
- 2. Клавиатура**
- 3. Монитор**
- 4. Мышь**

Структурная схема ПК (самостоятельное изучение)



Представление информации в памяти компьютера

Хранится: только в числовой форме!

Отображается:

- математическая;
- текстовая;
- графическая;
- звуковая;
- видеоинформация

Единицы хранения информации:

- 1 бит: 0 или 1
- 1 байт = 8 бит
- 1 Кбайт = 2^{10} байт = 1024 байт
- 1 Мбайт = 1024 Кбайт
- 1 Гбайт = 1024 Мбайт
- 1 Тбайт = 1024 Гбайт

1 байт кодирует 1 символ в 2^8 вариантах. $2^8 = 256$

Память ПК

1. Оперативная память – ОЗУ, RAM:

- назначение
- конструкция
- типовые размеры –...16, 32, 64...256... Мбайт;
- время доступа – 7 – 10 нс (1 нс = 0,000 000 001с).

1'. Кэш-память – Cache: типовые размеры 32, 64...512 Кбайт... 2 Мб...

2. Постоянная память – ПЗУ, ROM: 128, 256 Кбайт.

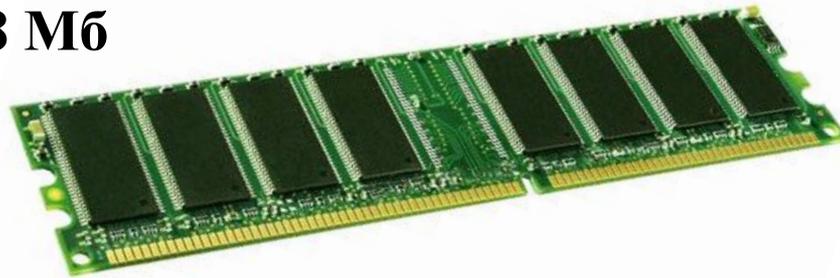
Системный блок: память

Оперативная память

ОЗУ = *оперативное запоминающее устройство*

RAM = *random access memory* (с произвольным доступом)

более **128 Мб**



Постоянная память

ПЗУ = *постоянное запоминающее устройство*

ROM = *read only memory* (только для чтения)

64 Кб – микросхема **BIOS** (настройки данного компьютера)



Внешняя память ПК

1. Жесткий магнитный диск – винчестер, НЖМД, HDD:

- формат – 1.2, 5, 10, 37, ...100 ...Гбайт;
- производительность – от 13 – 16 до 50 – 80 Мбайт/с;
- быстродействие – от 5 400 до 10 000 об/мин.

2. Гибкий магнитный диск – НГМД, FDD:

- емкость 1,4 Мбайт, 120 Мбайт;
- быстродействие ~360 об/мин.

3. Оптический диск – НОД:

- CD-ROM, CD-R, CD-RW: 650 – 800 Мбайт;
- DVD: односторонний 4,7 Гбайт, двухсторонний 9,4 Гбайт, двухслойные 8,5 и 17 Гбайт соответственно;
- производительность обычная – 150 Кбайт/с, с учетом умножения – 4x, 8x, 32x...48x.
- Blu-Ray: однослойные 25 ГБ, двухслойные – 50 ГБ

4. Флэш-память:

- емкость до 1 Гбайта и выше;
- перезапись от 10 тыс. до 1 млн. раз
- хранение десятки лет.

5. Магнитные ленты – стример, НМЛ: и др.

- емкость 20 – 40 Гбайт.

Логическая структура диска

Диск имеет 4 логические части:

1. Загрузочный сектор (на внешней, нулевой дорожке):

- информация о лог. структуре диска:
длина, адреса остальных лог. частей диска;
- программа начальной загрузки:
загружает операционную систему.

2. Таблица распределения файлов:

- **ФАТ-таблица** – номера кластеров для каждого файла;
- 1-2 копии ФАТ-таблицы.

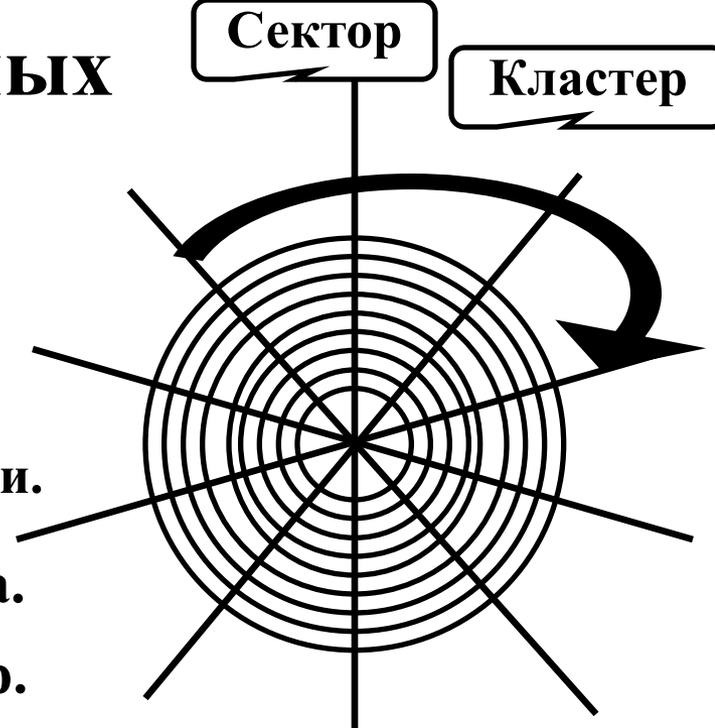
3. Структура каталогов:

- **корневой каталог**: информация о подкаталогах и файлах.

4. Архивное пространство: **содержимое файлов.**

! Для каждого логического диска создается своя логическая структура (загрузочный сектор, таблица распределения файлов...).

Физическая организация данных на магнитных носителях



- Диск – набор поверхностей.
- Поверхность делится на магнитные дорожки (концентрические круги).
1 пог.мм дорожки вмещает 49 байт информации.

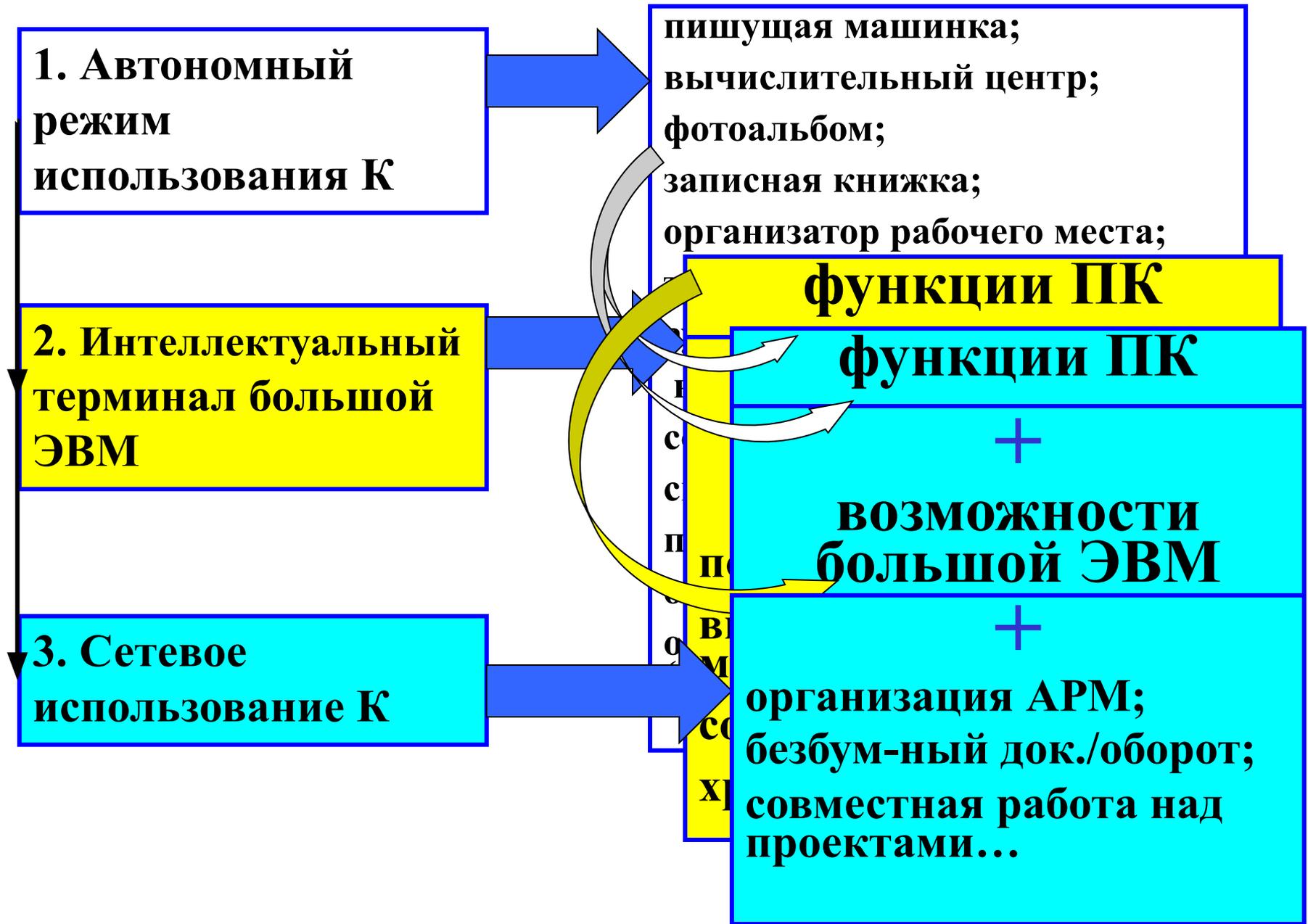
- Радиально поверхность делится на сектора.
- Группа соседних секторов образует кластер.

Кластер – единица хранения данных, служащая для адресации файлов.

Адрес файла – номера кластеров, в которых расположен файл.

- Размер кластера:
 - на дискете 1 кластер = 1 сектору = 512 байт;
 - на винчестере (FAT32) 1 кластер = 16 сект. = $512 \times 16 = 8\,192$ байт
 - (NTFS) 1 кластер = 8 секторов = $512 \times 8 = 4\,096$ байт
- При размере файла < 1 кластера он занимает его целиком!
- Чем меньше размер кластера, тем экономнее используется емкость диска!

Режимы использования ПК



Характеристика дополнительных устройств ПК

(самостоятельное изучение)

- 1. Сканер**
- 2. Ризограф**
- 3. Графопостроитель**
- 4. Дигитайзер**
- 5. Модем**
- 6. Звуковая карта**
- 7. Сетевая карта**
- 8. Указательные устройства**
- 9. Порты**
- 10. Контроллеры.**

Мониторы

электронно-лучевые



- **дешево** стоят
- малое время **отклика**
- лучшая **цветопередача**



- вредное **электромагнитное излучение**
- **вес** до 25 кг
- потребляют до **110 Вт**

жидкокристаллические (ЖК)



- практически нет **излучения**
- малые **размеры и вес**
- потребляют мало **электроэнергии (40 Вт)**



- стоят **дороже**
- **смазывание** изображения
- искажают **цвета**

Характеристики ЖК-мониторов



Диагональ:	15", 17", 19", ... 30"
Яркость	300...500 кд/м ²
Контрастность	от 300:1 до 2000:1
Углы обзора	160° ... 178°
Рабочее разрешение	1280 x 1024 pix
Время отклика	2...20 мс
Соотношение сторон	4:3, 5:4, 16:9

Принтеры

Принтер – устройство для вывода информации на бумагу или пленку.

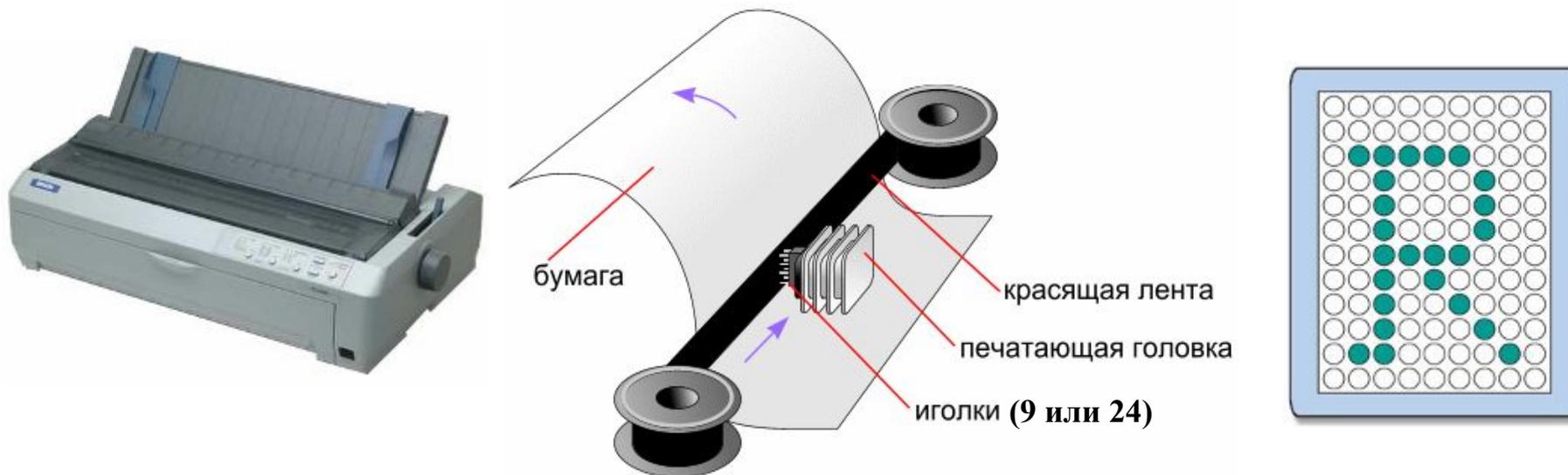
Качество печати

dpi = *dots per inch*, точки на дюйм
обычно **300 – 600 dpi**
1200 dpi (типографское качество)

Виды принтеров

- **матричные** (красящая лента)
- **струйные** (чернила)
- **лазерные** (порошок)
- **сублимационные** (красящая лента)

Матричные принтеры



Качество печати:
72...300 dpi

текст: до 337 символов в
минуту

графика: до 5 мин на
страницу!!!

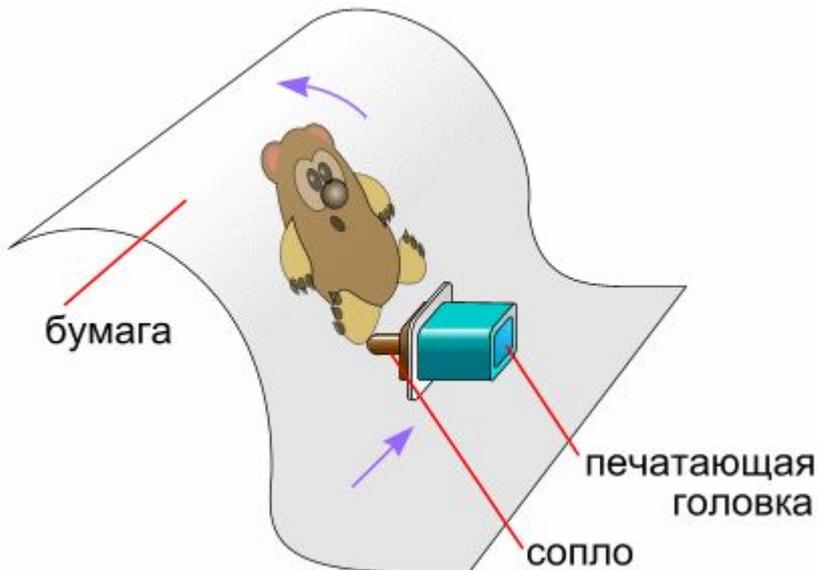


- **дешевые** принтеры и ленты
- печать под копирку до **5 копий**
- нетребовательны к **бумаге**



- невысокое **качество** до 300 dpi
- низкая **скорость** печати графики
- **шумят**
- **черно-белые** (почти все)

Струйные принтеры



Типы

ч/б

цвет: CMYK

Cyan

Magenta

Yellow

black

Качество печати:

300...4800 dpi

ч/б: до 30 стр/мин

цвет: до 30 стр/мин

фото 10×15:

от 10 сек

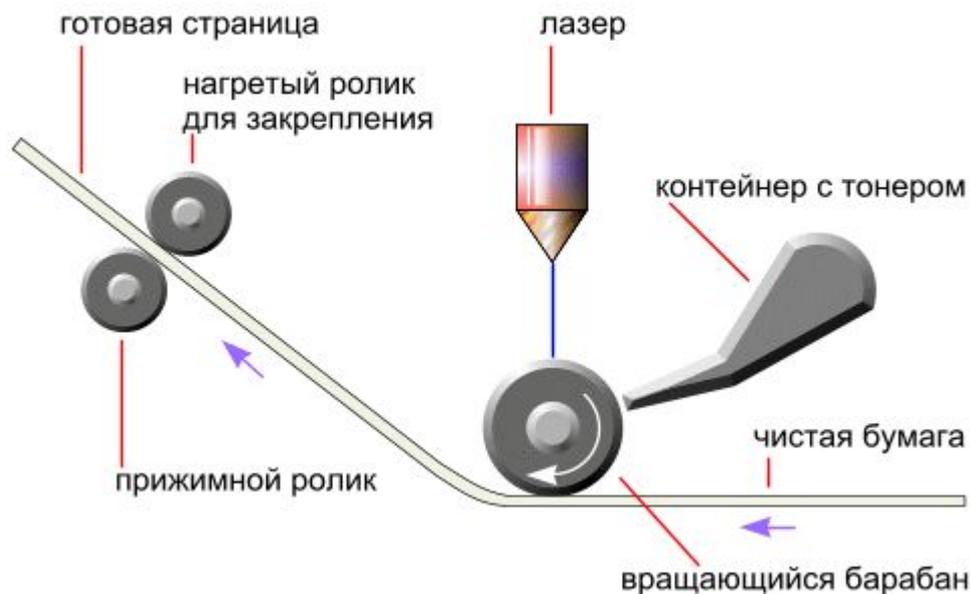


- относительно **дешевые**
- **качественная** печать
- **мало шумят**
- большинство – **цветные**



- требовательны к **бумаге**
- **дорогие** катриджи
- чернила **расплываются от воды**

Лазерные принтеры



Качество печати:
600...1200 dpi

ч/б: до 50 стр/мин

цвет: до 25 стр/мин



- становятся все дешевле
- очень качественная печать
- мало шумят
- есть цветные



- требовательны к бумаге
- дорогие картриджи
- потребляют много электроэнергии
- цветные дорогие

Сублимационные принтеры

Сублимация – быстрый переход вещества из твердого состояния в газообразное.



- **твердые красители:**

Суан

Магента

Уеллоу

- **256 оттенков** каждого цвета, всего 16,7 млн. цветов
- печать при **нагреве**
- **верхний защитный слой**

качество печати:

300 dpi

(= 4800 dpi)



- очень качественная печать фото
- не выцветает 100 лет
- печать прямо с фотоаппарата

фото 10×15:

около 1 мин



- специальная бумага и пленки с красками

Многофункциональные Устройства (МФУ)

МФУ = принтер + копир + сканер + факс

струйные



лазерные



- «ВСЕ В ОДНОМ»
- занимают меньше места



- качество хуже, чем у отдельных устройств
- неисправность одной части может привести к поломке всего аппарата

Плоттер

Плоттер – устройство для печати больших изображений.

перьевые



струйные



лазерные



Тенденции развития КИТ

- 1. Переход к вычислительным комплексам.**
- 2. Развитие супер ЭВМ.**
- 3. Развитие сверхминиатюрных ЭВМ.**
- 4. Развитие ЭВМ нейронной структуры.**
- 5. Ориентация на коммуникационные услуги.**
- 6. Использование оптической и беспроводной связи.**
- 7. Развитие средств мультимедиа для общения на ест. языке.**
- 8. Увеличение емкости носителей информации.**
- 9. Расширение сфер применения ЭВМ.**
- 0. Интеллектуализация ЭВМ.**
- 1. Создание компьютерной модели реального мира.**
- 2. Развитие систем автоматизированного обучения...**

1. Шины:

- *адресов* – провода для хранения 32 разрядного адреса ячейки памяти;
- *данных* – 64 разрядная (передача данных между ОП и процессором);
- *команд* – 32 (64, 128) разрядная (передача команд).