

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.А. СТОЛЫПИНА

Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин



## Лекция 1

---

Тема: «Основные понятия  
информатики.  
Системы счисления»

Омск 2015

Ведущий преподаватель:  
старший преподаватель  
Ламонина Людмила Владимировна

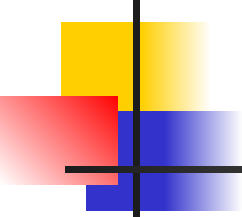




# План

---

1. Предмет и задачи учебной дисциплины «Информатика». Связь информатики с другими науками. Краткая история развития информатики.
2. Понятие информации. Основные свойства информации.
3. Виды и формы представления информации.

- 
- 
5. Измерение информации. Единицы измерения информации. Представление числовой, символьной и графической информации.
  6. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции сложения, вычитания, умножения и деления в различных системах счисления.

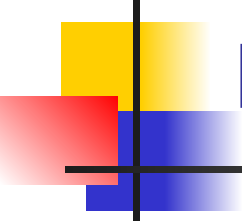


# Итоговый контроль знаний

---

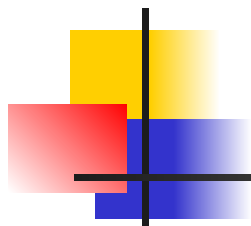
- 1-й семестр – зачет (61 балл и выше)
  - Тестирование
    - 61 – 75 – **удовлетворительно,**
    - 76 – 90 – **хорошо,**
    - 91 – 100 – **отлично**

# Рейтинговая система на первый семестр



---

- Лабораторная (практическая) работа – 4 балла  
(9 работ – 36 баллов)
- Самостоятельная работа – 7 баллов  
(2 работы – 14 баллов)
- Тесты – 2 балла  
(5 работ – 10 баллов)
- Посещение лекций –  
1 балл (9 занятий – 9 баллов)
- Контрольные работы 10 баллов  
(2 работы – 20 баллов)
- Итоговый тест – 11 баллов



**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**литературы, рекомендуемой для изучения**  
**дисциплины**  
**Б2.Б.3 - Информатика**  
**в составе ОП по направлению подготовки**  
**21.03.03 – Геодезия и дистанционное**  
**зондирование**  
**(на 2015/2016 )**

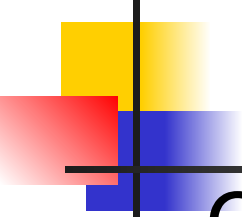


# Предмет и задачи учебной дисциплины «Информатика».

---

- **Информатика** – это научная дисциплина, изучающая свойства информации, законы и методы накопления, обработки и представления информации с помощью технических средств.

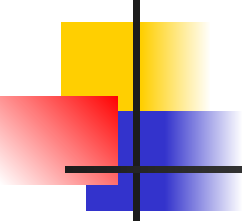




---

- Слово «информатика» происходит от французского слово «Informatique», образованного в результате объединения терминов «информация» и «автоматика».

- В большинстве стран Западной Европы и США используется термин – наука о средствах вычислительной техники.



# Основная задача информатики

---

систематизация приемов и методов  
работы с аппаратными и  
программными средствами  
вычислительной техники.



# Предмет информатики – выявление и изучение:

---

- Закономерностей переработки информации
- Процессов управления переработкой информации в искусственных, социальных и биологических системах



# Информатика -

---

- область человеческой деятельности, связанная с процессами преобразования информации с помощью технических средств, прежде всего, компьютеров, и их взаимодействием со средой применения.

# Информатика в широком смысле

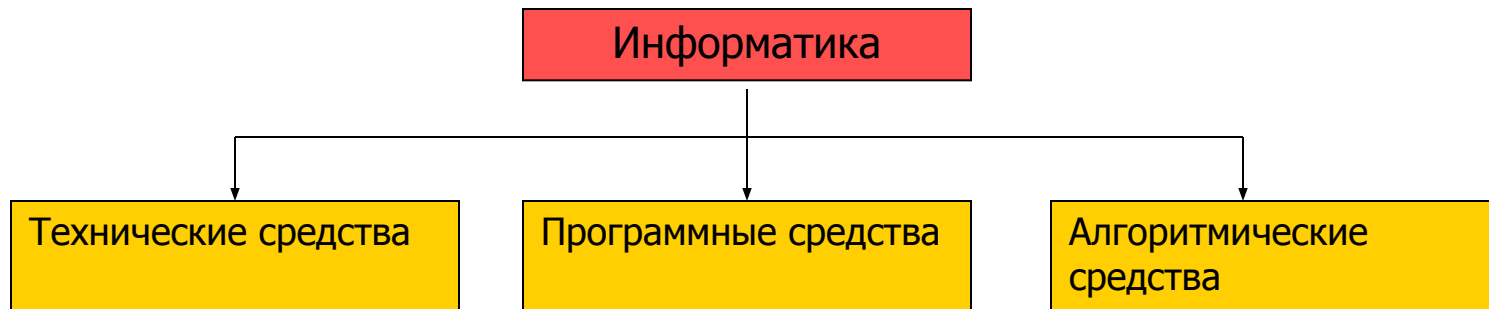
- единство разнообразных отраслей науки, техники и производства, связанных с переработкой информации с помощью компьютеров и телекоммуникационных средств связи во всех сферах человеческой деятельности.



# Информатика

---

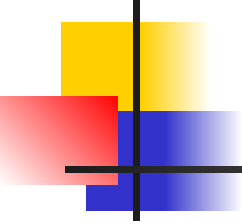
состоит из трех взаимосвязанных частей:





# Структура информатики





# Главная функция информатики

---

- Разработка методов и средств преобразования информации и их использовании в организации технологического процесса переработки информации.





# Задачи информатики

---

- Исследование информационных процессов любой природы
- Разработка информационной техники и создание новейшей технологии переработки информации на базе полученных результатов исследования информационных процессов
- Решение научных и инженерных проблем создания, внедрения и обеспечения эффективного использования компьютерной техники и технологии во всех сферах общественной жизни

# Связь информатики с другими науками

## Информатика

Философия и  
психология

Учение об информации и теория познания

Учение о формальных языках и знаковых системах

Лингвистика

Математика

Теория мат. моделирования, дискретная мат., мат. логика, теория алгоритмов

Теория информации и теория управления

Кибернетика

Все аспекты разработки и создания аппаратных средств информатизации

Физика, химия, электроника, радиотехника

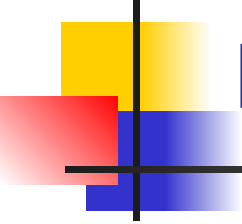


## Роль информатики в развитии общества.

---

Информатика является научным фундаментом процесса информатизации общества. С ней связано прогрессивное увеличение возможностей компьютерной техники, развитие информационных сетей, создание новых информационных технологий, которые приводят к значительным изменениям во всех сферах общества: в производстве, науке, образовании, медицине и т.д.

# Краткая история развития информатики



---

Всю историю информатики принято разбивать на два больших этапа: **предыстория** и **история**.



## Предыстория

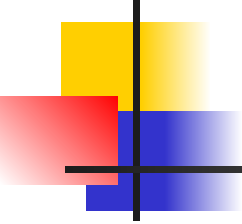
---

- *Первый этап* – освоение человеком развитой устной речи.

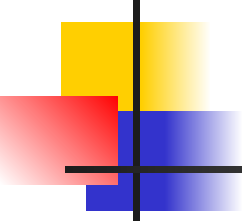
Язык – средство хранения и передачи информации

- 
- 
- *Второй этап* – возникновение письменности.

Письменность – увеличение возможности по хранению информации, средство передачи информации (почтовые службы)

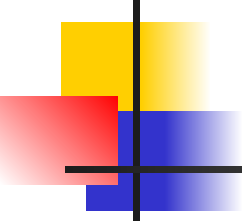
- 
- 
- *Третий этап* – книгопечатание.

Книгопечатание – повышение  
доступности информации и точности  
ее воспроизведения

- 
- 
- *Четвертый этап* – радио, телеграф, телефон, телевидение, фотография, кино, магнитные ленты, диски.

Радио, телеграф, телефон, телевидение  
– средства передачи информации.





---

Фотография, кино – новые возможности  
по получению и хранению  
информации.

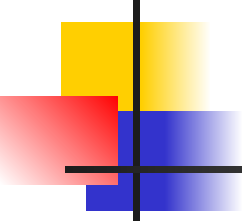
Магнитные ленты, диски – методы  
записи информации.

## 2. Понятие об информации. Основные свойства информации.

**Информация** (от лат. *Informatio*) – разъяснение, сведения

**Информация** (в философии) – это отражение реального мира с помощью сведений, которые человек получает с помощью органов чувств (зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания)

**Информация** (в широком смысле) – это общенаучное понятие, включающее в себя обмен сведениями между людьми, обмен сигналами между живой и неживой природой, людьми и устройствами, между устройствами без участия человека.

- 
- 
- **Информация** – сведения об объектах и явлениях окружающей среды (их параметрах, свойствах и состоянии), которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

## Базовые понятия:



---

### Геометрия

Точка, прямая, плоскость

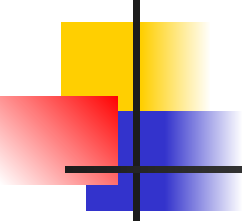
### Информатика

Информация

**О**пределение базовых понятий невозможно выразить через другие, более простые понятия.

**С**одержание базовых понятий поясняется на примерах или выявляется путем их сопоставления с содержанием других понятий.

# ИНФОРМАЦИЯ



Понятие «информация» является общенаучным,  
используется в информатике, физике,  
кибернетике, биологии и др. науках

## Физика

Рассматривается  
мера сложности и  
упорядоченности  
системы;

**Антиэнтропия** или  
энтропия с  
обратным знаком

## Биология

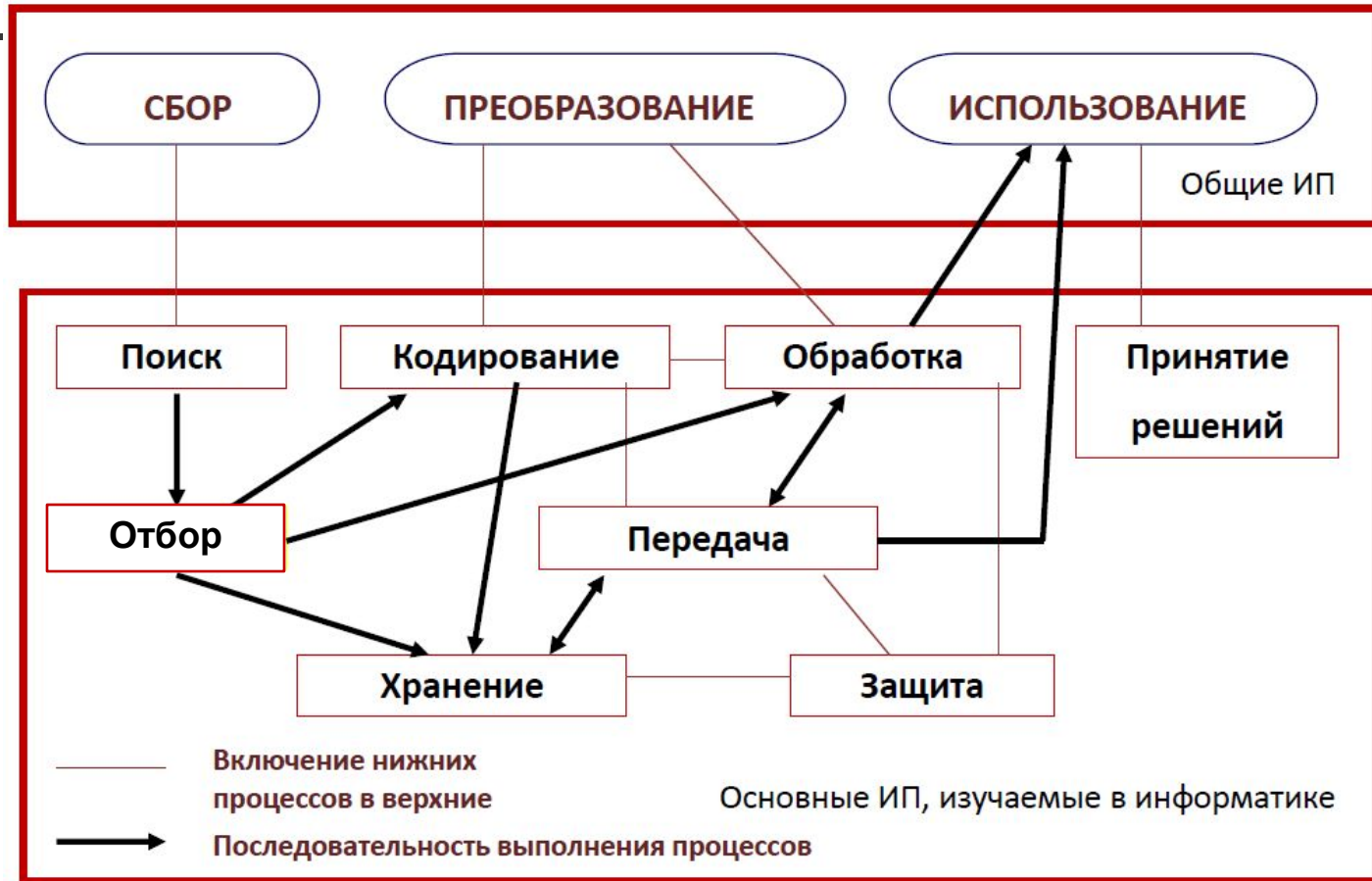
Связывается с  
целесообразным  
поведением  
животных

**Используется** в  
связи с  
исследованиями  
механизмов  
наследственности

## Кибернетика

Связано с  
процессами  
управления в  
сложных системах  
(живых организмах  
или технических  
устройствах)

# Информационные процессы



# Информационные процессы

## Хранение

- мозг, бумага, камень, береста, ...
- память ПК, дискеты, винчестеры, CD, DVD, магнитная лента

## ■ Обработка

- **создание** новой информации
- **кодирование** – изменение формы, запись в другой знаковой системе
- **поиск**
- **сортировка** – расстановка элементов в заданном порядке

## ■ Передача



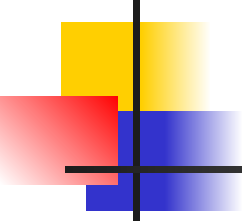
# Передача информации

Передача информации необходима для распространения её в пространстве.

## Схема информационного процесса передачи информации



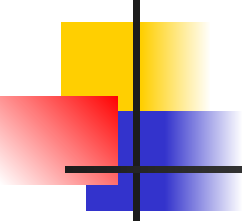




---

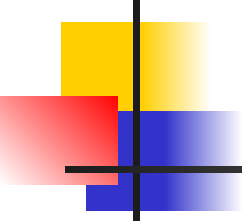
С практической точки зрения информация всегда представляется в виде **сообщения**.

**Сообщение** – форма представления информации в виде совокупности **знаков (символов)**, используемая для передачи.



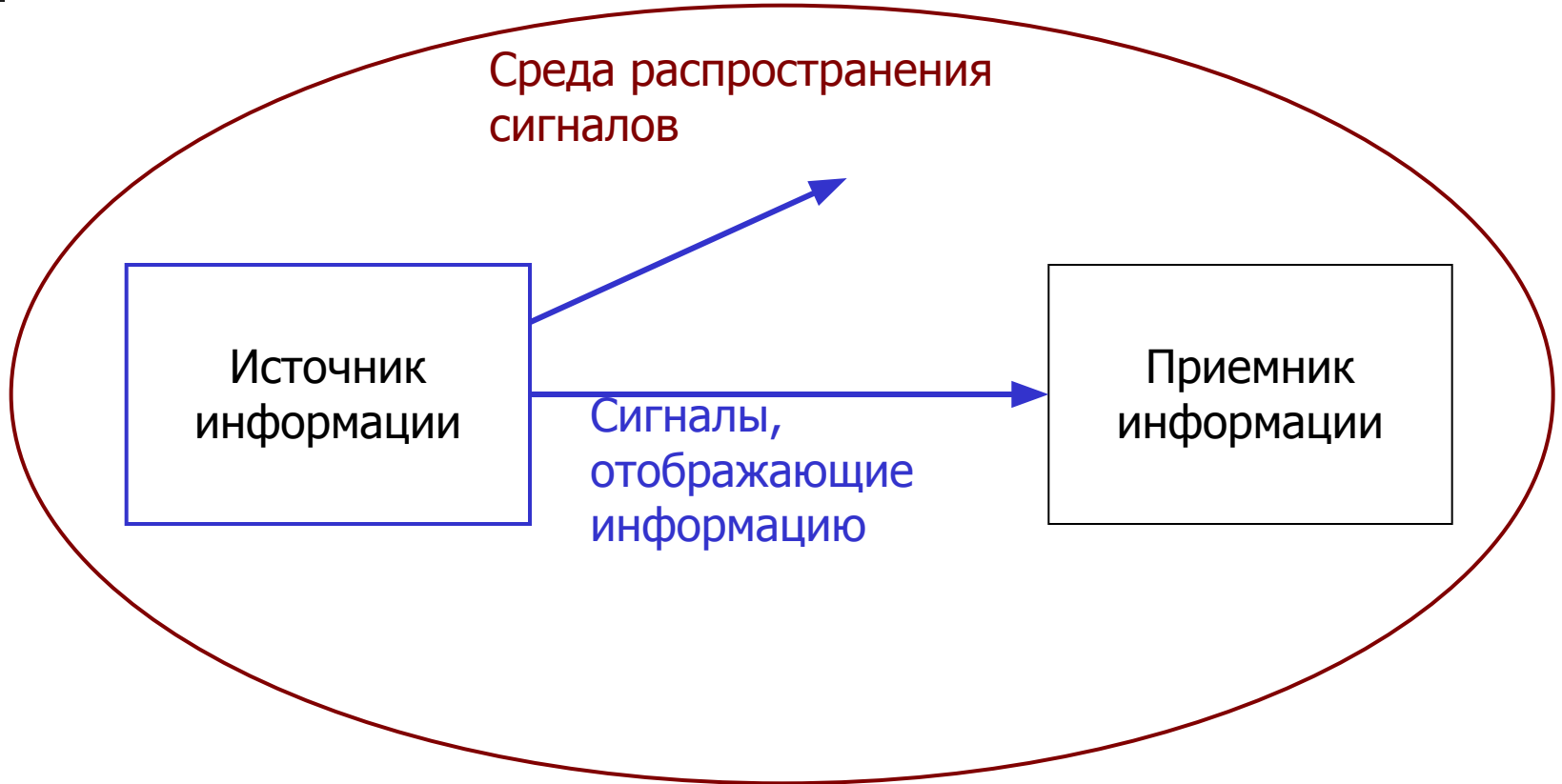
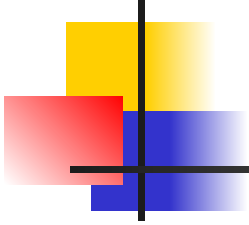
---

Информационное сообщение связано с источником сообщения, приемником (получателем) сообщения и каналом связи.



---

Сообщение от источника к приемнику  
передается в виде **сигналов**  
(электрических, световых, звуковых и  
т.д.), распространяющихся в  
определенной среде.





# Адекватность информации

---



- **Адекватность информации** – определенный уровень соответствия создаваемого с помощью полученной информации образа реальному объекту (процессу, явлению)



# Данные

---

- Это материальные объекты произвольной формы, выступающие в качестве средства представления информации.
- Преобразование и обработка данных позволяет извлечь информацию, т.е. знания о предмете (явлении, процессе).
- Данные – сырье для получения информации.
- Одни и те же данные могут нести различную информацию для разных потребителей.



# Данные

---

- Фиксируются с помощью средств общения (языковые, изобразительные и др.) на физическом носителе
- Могут обрабатываться с помощью различных технических средств



# Данные

---

Способ представления данных может быть ориентирован на:

- Человека (бумажный или экранный документ)
- Техническое оборудование (электрические сигналы, запись на магнитном носителе и т.п.)





# Данные

---

По отношению к физическому устройству обладают:

- **Внутренним представлением** (форма данных, с которой устройство фактически оперирует)
- **Внешним представлением** (форма данных, используемая для взаимодействия устройства с человеком)



# Свойства информации

---

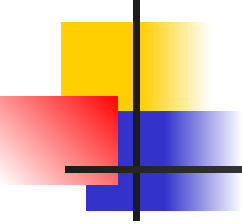
- **Полнота информации** определяет *достаточность* данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся.
- **Достоверность информации** определяется ее свойством отражать реально существующие объекты с необходимой точностью.
- **Своевременность информации** означает ее поступление не позже назначенного момента времени.
- **Доступность информации** - мера возможности получить ту или иную информацию. Отсутствие доступа к данным или отсутствие адекватных методов обработки данных приводят к одинаковому результату: информация оказывается недоступной.
- **Актуальность информации** - это степень соответствия информации текущему моменту времени. Эти свойства определяют **качество информации**

# Информационные процессы



---

- **Хранение информации.**
- **Передача информации.**
- **Обработка информации.**
- **Защита информации.**



# Информационные системы

---

Системы, реализующие  
информационные процессы



# 3. Виды и формы представления информации

---

## Виды информации

- По способу восприятия:
  - зрительная;
  - звуковая;
  - вкусовая;
  - обонятельная;
  - тактильная (осязательная).

## ■ По общественному значению:

**личная** (знания, опыт, интуиция, умения, эмоции, наследственность конкретного человека);

**массовая (общественная)** (общественно-политическая, научно-популярная, опыт всего человечества, исторические, культурные и национальные традиции);

**обыденная** (та, которой мы обмениваемся в процессе общения);

**эстетическая** (изобразительное искусство, музыка, театр и др.);

**специальная** (научная, производственная, техническая, управленческая).



---

- По форме представления:

числовая;

текстовая;

графическая;

звуковая (музыкальная);

мультимедийная (многосредовая,  
комбинированная).



# Классификация информации

---

- по характеру носителя информации;
- по характеру источников информации;
- по сфере применения информации.



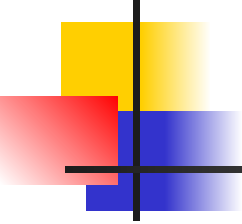


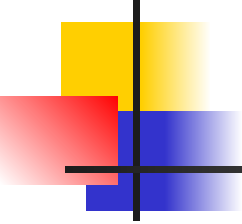
# Формы представления информации

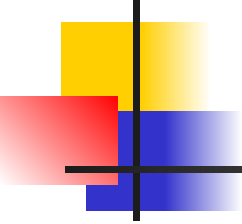
---

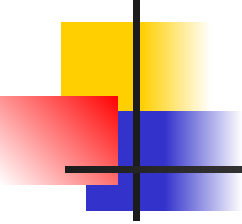
В настоящее время во всех вычислительных машинах информация представляется с помощью электрических сигналов.

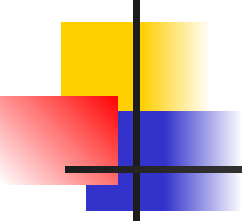
При этом возможны две формы представления информации: непрерывная и дискретная.

- 
- 
- **Непрерывная (аналоговая)** – используется непрерывный информационный сигнал.

- 
- 
- **Дискретная (цифровая)** – сигнал, который может меняться в определенные моменты времени и принимать лишь заранее обусловленные значения

- 
- 
- Процесс преобразования информации из одной формы в другую называется **кодированием.**

- 
- 
- Процесс обратного преобразования информации относительно ранее выполненного ***кодирования*** называется **декодированием**.



---

Непрерывная и дискретная формы представления информации имеют особое значение при рассмотрении способов создания, хранения, передачи и обработки информации.



---

## Способы создания, хранения, передачи и обработки информации:

- непрерывный (аналоговый);
- дискретный (цифровой).

# 4. Способы измерения информации

Определить понятие «количество информации» довольно сложно. В решении этой проблемы существуют два основных подхода.

Исторически они возникли почти одновременно. В конце 40-х годов XX века один из основоположников кибернетики американский математик Клод Шеннон развил вероятностный подход к измерению количества информации, а работы по созданию ЭВМ привели к «объемному» подходу.

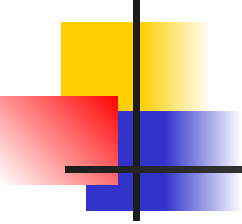




## Объемный подход

---

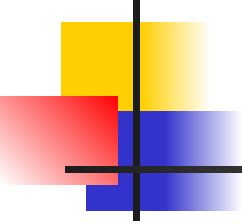
- Компьютер может обрабатывать информацию, представленную только в виде двоичных чисел. Такое кодирование называется **двоичным кодированием**.



---

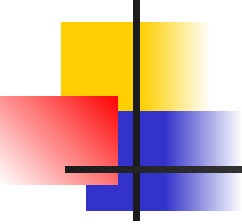
Оно основано на представлении  
данных последовательностью всего  
двух знаков **0** и **1**.

Эти знаки называются двоичными  
цифрами, по английски **binary digit**,  
сокращенно **bit** (бит).



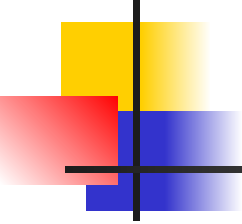
---

Возможность представления любых чисел (да и не только чисел) двоичными цифрами впервые была предложена Лейбницем в 1666 году.



---

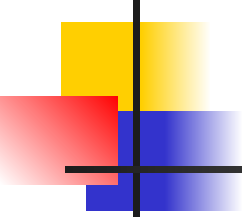
Объем информации, записанной двоичными знаками в памяти компьютера или на внешнем носителе информации, подсчитывается просто по количеству требуемых для такой записи двоичных символов. При этом, в частности, невозможно нецелое число битов (в отличие от вероятностного подхода).



---

**Бит** – это минимальная единица информации (0 и 1)

**Байт**- это группа из восьми двоичных цифр (8 бит)

- 
- 
- $2^{10}$  байта - 1024 байта составляют 1 **Кбайт**  
(килобайт)
  - $2^{20}$  байта – 1024 Кбайт – 1 **Мбайт**  
(мегабайт)
  - $2^{30}$  байта – 1024 Мбайт – 1 **Гбайт**  
(гигабайт)
  - $2^{40}$  байта – 1024 Гбайт – 1 **Тбайт**  
(терабайт)
  - $2^{50}$  байта – 1024 Тбайт – 1 **Пбайт**  
(петабайт)

## Измерения в байтах

### Десятичная приставка

### Двоичная приставка

Название	Символ	Степень	Название	Символ		Степень
				МЭК	ГОСТ	
килобайт	кВ	$10^3$	кибибайт	KiB	Килобит	$2^{10}$
мегабайт	МВ	$10^6$	мебибайт	MiB	Мегабит	$2^{20}$
гигабайт	ГВ	$10^9$	гибибайт	GiB	Гигабит	$2^{30}$
терабайт	ТВ	$10^{12}$	тебибайт	TiB	Терабит	$2^{40}$
петабайт	РВ	$10^{15}$	пебибайт	PiB		$2^{50}$
эксабайт	ЕВ	$10^{18}$	эксбибайт	EiB		$2^{60}$
зеттабайт	ЗВ	$10^{21}$	зебибайт	ZiB		$2^{70}$
йоттабайт	УВ	$10^{24}$	йобибайт	YiB		$2^{80}$

# Информация



Б

**5 бит** – буква в клетке кроссворда.



**1 байт** – символ, введенный с клавиатуры.



# Информация



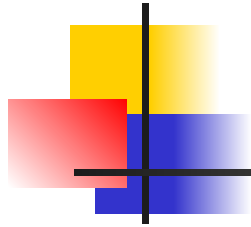
**100 Кбайт** – фотография в низком разрешении



**1 Мбайт** – небольшая художественная книга.

# Объём информационных носителей

<i>Носитель</i>	<i>Объём</i>
 <p>A 3.5-inch floppy disk with an orange label. The label text includes: "USB GPRS/GSM WIRELESS MODEM DRIVER DISKETTE Ver: 1.0 USER'S MANUAL BRIDGE 020118-010 billionton".</p>	<b>1,44 Мбайт</b>
 <p>A standard 3.5-inch hard disk drive, shown from a top-down perspective.</p>	<b>40-120 Гбайт</b>
 <p>A standard compact disc (CD) with its characteristic rainbow-colored surface.</p>	<b>650 Мбайт</b> <b>4,7 Гбайт- 17 Гбайт</b>



В недавнем исследовании аналитики компании IDC попытались оценить общий объем цифровой информации, *генерируемой в мире ежедневно*, и пришли к выводу, что в прошлом году был создан **161 экзабайт** (*161 миллиард гигабайтов*) разнообразных данных - цифровых фотографий, видео, электронных писем, интернет-пейджинговых сообщений, звонков посредством IP-телефонии и т.д.

# Алфавитный подход



---

- $x = \log_2 N$  – формула Хартли

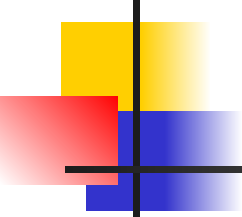
- $I = k * \log_2 N$

**x** – количество информации, которое несет один символ алфавита;

**N**– количество символов в алфавите

**I** – объем информации, который несет сообщение из **k** символов

# Вероятностный подход



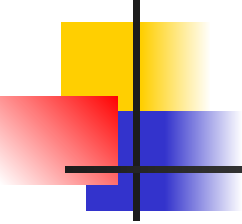
---

$X$  – количество информации, которое несет один символ алфавита;

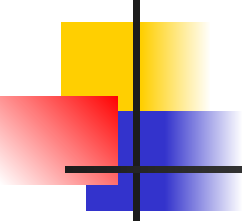
$P_i$  – частота (вероятность) выбора  $i$ -го символа алфавита

$N$  – количество символов в алфавите;

$I$  – объем информации, который несет сообщение из  $k$  символов.

- 
- 
- $x = \log_2 (1/P_i) = - \log_2 P_i$   
– формула Шеннона

- $$I = \sum_{i=1}^k \log_2 (1 / P_i) = - \sum_{i=1}^k \log_2 (P_i)$$

- 
- 
- $x = -P_i * \log_2 P_i$  - среднее количество информации, которое несет один символ алфавита

- $$I = - \sum_{i=1}^k P_i * \log_2 P_i$$

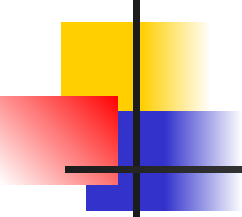


## 5. Системы счисления

---

- Система счисления – совокупность приемов и правил наименования и записи чисел

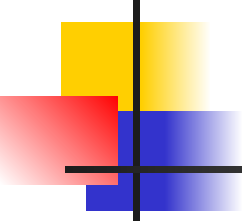


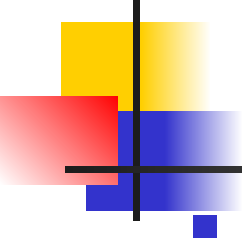


---

В любой системе счисления выбирается алфавит, с помощью которого в результате каких-либо операций можно представить любое количество.

**Алфавит** – совокупность некоторых символов (слов или знаков)

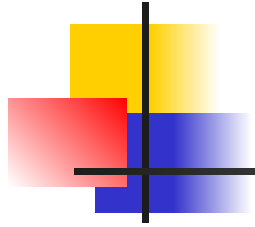
- 
- 
- Изображение любого количества называется **числом**, а символы алфавита – **цифрами**.
  - Символы алфавита должны быть разными и значение каждого из них должно быть известно.



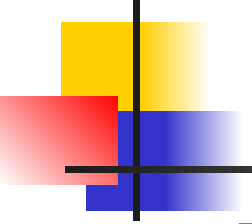
---

В современном мире наиболее распространённой является десятичная система счисления.

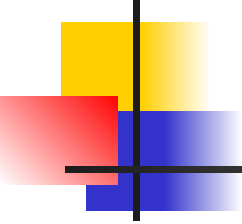
Она возникла в Индии в 18 в. и была перенесена в Европу арабами.



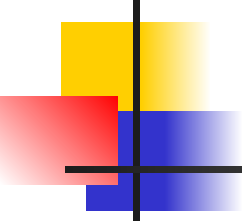
- Все системы можно разделить на два типа: **непозиционные** и **позиционные**.

- 
- 
- **Непозиционная** система счисления – система, в которой символы, обозначающие то или иное количество, не имеют своего значения в зависимости от местоположения (позиции) в изображении числа.

(римская система счисления)

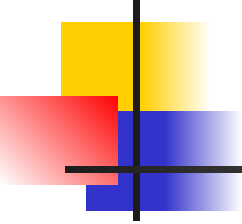
- 
- 
- **Позиционная** система счисления - система, в которой значение цифры определяется ее местоположением (позицией) в изображении числа.

(десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная)



---

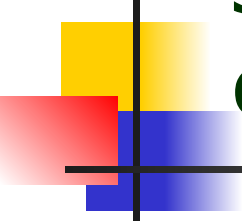
Упорядоченный набор символов (цифр)  $\{a_0, a_1, \dots, a_n\}$ , используемый для представления любых чисел в заданной позиционной системе счисления, называется ее **алфавитом**, число символов  $p = n + 1$  – ее **основанием**, а сама система счисления –  **$p$ -ричной**.

- 
- 
- **Основание** позиционной системы счисления – количество различных цифр, используемых для изображения чисел в данной системе счисления.





<b>Основание</b>	<b>Система счисления</b>	<b>Алфавит системы счисления</b>
2	Двоичная	0, 1
3	Троичная	0, 1, 2
4	Четверичная	0, 1, 2, 3
5	Пятеричная	0, 1, 2, 3, 4
8	Восьмеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
10	Десятичная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
12	Двенадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B
16	шестнадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F



# Запись числа $A$ в $p$ -ричной системе счисления

---

- $A_p$  - запись числа в  $p$ -ричной системе счисления;
- $a_i$  – цифры системы счисления;
- $n$  и  $m$  – число целых и дробных разрядов, соответственно

$$A_p = a_n \cdot p^n + a_{n-1} \cdot p^{n-1} + \dots + a_1 \cdot p^1 + a_0 \cdot p^0 + a_{-1} \cdot p^{-1} + \dots + a_{-m} \cdot p^{-m}$$



---

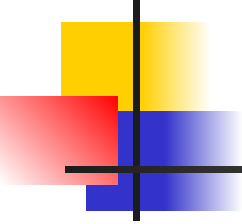
## Примеры

- $35_{10} = 3 * 10^1 + 5 * 10^0$
- $100011_2 = 1 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0$
- $43_8 = 4 * 8^1 + 3 * 8^0$
- $2B_{12} = 2 * 12^1 + B * 12^0$

# Перевод чисел из одной системы счисления в другую

$$A_p \rightarrow A_{10}$$

- $1011,1_2 = 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 + 1 * 2^{-1} = 8 + 2 + 1 + 0,5 = 11,5_{10}$
- $276,5_8 = 2 * 8^2 + 7 * 8^1 + 6 * 8^0 + 5 * 8^{-1} = 128 + 56 + 6 + 0,625 = 190,625_{10}$
- $1F3_{16} = 1 * 16^2 + F * 16^1 + 3 * 16^0 = 256 + 240 + 3 = 499_{10}$



---

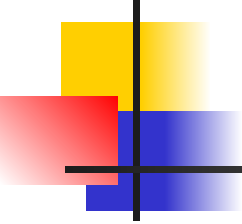
$$A_{10} \rightarrow A_p$$

Целые числа

- $A_{10}=47, A_{10} \square A_2$

$$\begin{array}{r} 47 : 2 = 23 \quad (1) \\ 23 : 2 = 11 \quad (1) \\ 11 : 2 = 5 \quad (1) \\ 5 : 2 = 2 \quad (1) \\ 2 : 2 = 1 \quad (0) \\ 1 : 2 = 0 \quad (1) \end{array} \quad \uparrow$$

$$A_2 = 101111$$

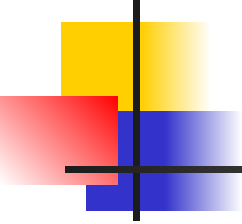


---

- $A_{10} = 75, A_{10} \square A_{16}$

$$75 : 16 = 4 \quad (11 \square B) \uparrow$$
$$4 : 16 = 0 \quad (4)$$

$$A_{16} = 4B$$



---

## Правильная дробь (до нужной точности)

- $A_{10}=0.2$ ,  $A_{10} \square A_2$  до 4-х знаков

$$0.2 * 2 = 0.4 \quad (0)$$

$$0.4 * 2 = 0.8 \quad (0)$$

$$0.8 * 2 = 1.6 \quad (1)$$

$$0.6 * 2 = 1.2 \quad (1)$$



$$A_2=0.0011$$

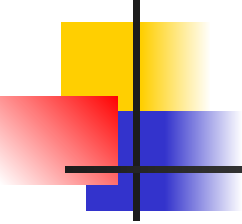
- 
- 
- $A_{10}=0.36$ ,  $A_{10} \square A_{16}$  до 2-х знаков

$$0.36 * 16 = 5.76 \quad (5)$$

$$0,76 * 16 = 12,16 \quad (12 \square C) \downarrow$$

$$A_{16}=0.5C$$





---

$$A_p \rightarrow A_d, \quad p = d^k$$

- $A_8 = 537.1, \quad A_8 \square A_2 \quad p = 2^3$

$$\begin{array}{l} 5 \quad 5:2=2 \quad (1) \quad \uparrow \\ \quad 2:2=1 \quad (0) \\ \quad 1:2=0 \quad (1) \end{array}$$

$$5_8 \square 101_2$$

$$\begin{array}{l} 3 \quad 3:2=1 \quad (1) \quad \uparrow \\ \quad 1:2=0 \quad (1) \end{array}$$

$$3_8 \square 011_2$$

- $7 \quad 7:2=3 \quad (1)$   
 $3:2=1 \quad (1)$   
 $1:2=0 \quad (1)$   
 $7_8 \square 111_2$

- $1 \quad 1:2=0 \quad (1)$   
 $1_8 \square 001_2$

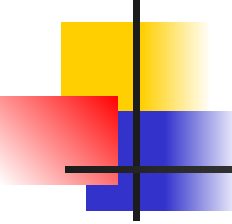
$537, 1_8 \square 101 \ 011 \ 111, 001_2$



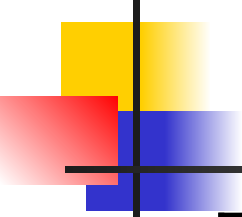
---

- $A_{16} = 1A3.F, A_{16} \square A_2 \quad p=2^4$

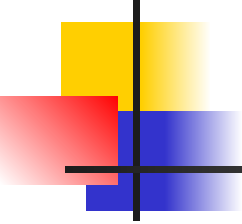
# Системы счисления



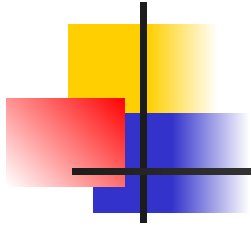
<b>10-я</b>	<b>2-я</b>	<b>8-я</b>	<b>16-я</b>
0	00000	0	0
1	00001	1	1
2	00010	2	2
3	00011	3	3
4	00100	4	4
5	00101	5	5
6	00110	6	6
7	00111	7	7
8	01000	10	8



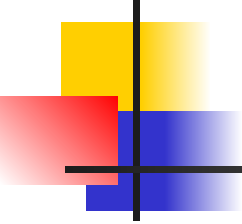
<b>10-я</b>	<b>2-я</b>	<b>8-я</b>	<b>16-я</b>
9	01001	11	9
10	01010	12	A
11	01011	13	B
12	01100	14	C
13	01101	15	D
14	01110	16	E
15	01111	17	F

- 
- 
- $1_{16} \square 0001_2$
  - $A_{16} \square 1010_2$
  - $3_{16} \square 0011_2$
  - $F_{16} \square 1111_2$

$1A3, F_{16} \square 1\ 1010\ 0011, 1111_2$



$$A_d \rightarrow A_p, \quad p = d^k$$



---

$$A_d \rightarrow A_p, \quad p = d_k$$

- $A_2 = 10101001.10111$ ,  $A_2 \square A_8$ ,  $p = 2^3$

010	101	001.	101	110
-----	-----	------	-----	-----

$$010_2 = 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2_8$$

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 5_8$$

$$001_2 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1_8$$

$$110_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 6_8$$

$$10101001,10111_2 \square 251,56_8$$



# Арифметические операции сложения, вычитания, умножения, деления

---

- Сложение и вычитание  
Двоичная система счисления

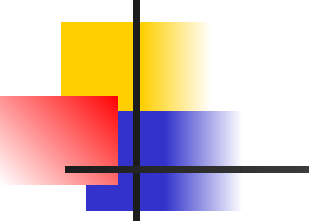
+	0	1
0	0	1
1	1	10



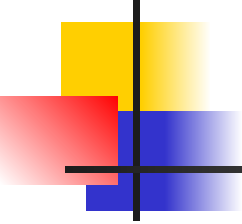
# Восьмеричная система счисления

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

# Шестнадцатеричная



+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E



# Основные принципы построения ЭВМ (сформулированные в 1945 г. американским ученым Джоном фон Нейманом).

---

- Принцип программного управления.

*Из него следует, что программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности*

- 
- 
- Принцип однородности памяти.

*Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому ЭВМ не различает, что хранится в данной ячейке памяти число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.*



---

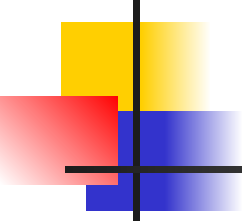
- Принцип адресности.

*Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Отсюда следует возможность давать имена областям памяти, так, чтобы к запомненным в них значениям можно было бы впоследствии обращаться или менять их в процессе выполнения программы с использованием присвоенных имен.*

# Основные устройства ЭВМ.

- **АЛУ** – арифметико-логическое устройство, выполняющее арифметические и логические операции.
- **УУ** – устройство управления, которое организует процесс выполнения программ.
- **ЗУ** - запоминающее устройство или память для хранения программ и данных (устройство хранения).
- **ВУ** – внешние устройства для ввода – вывода информации.

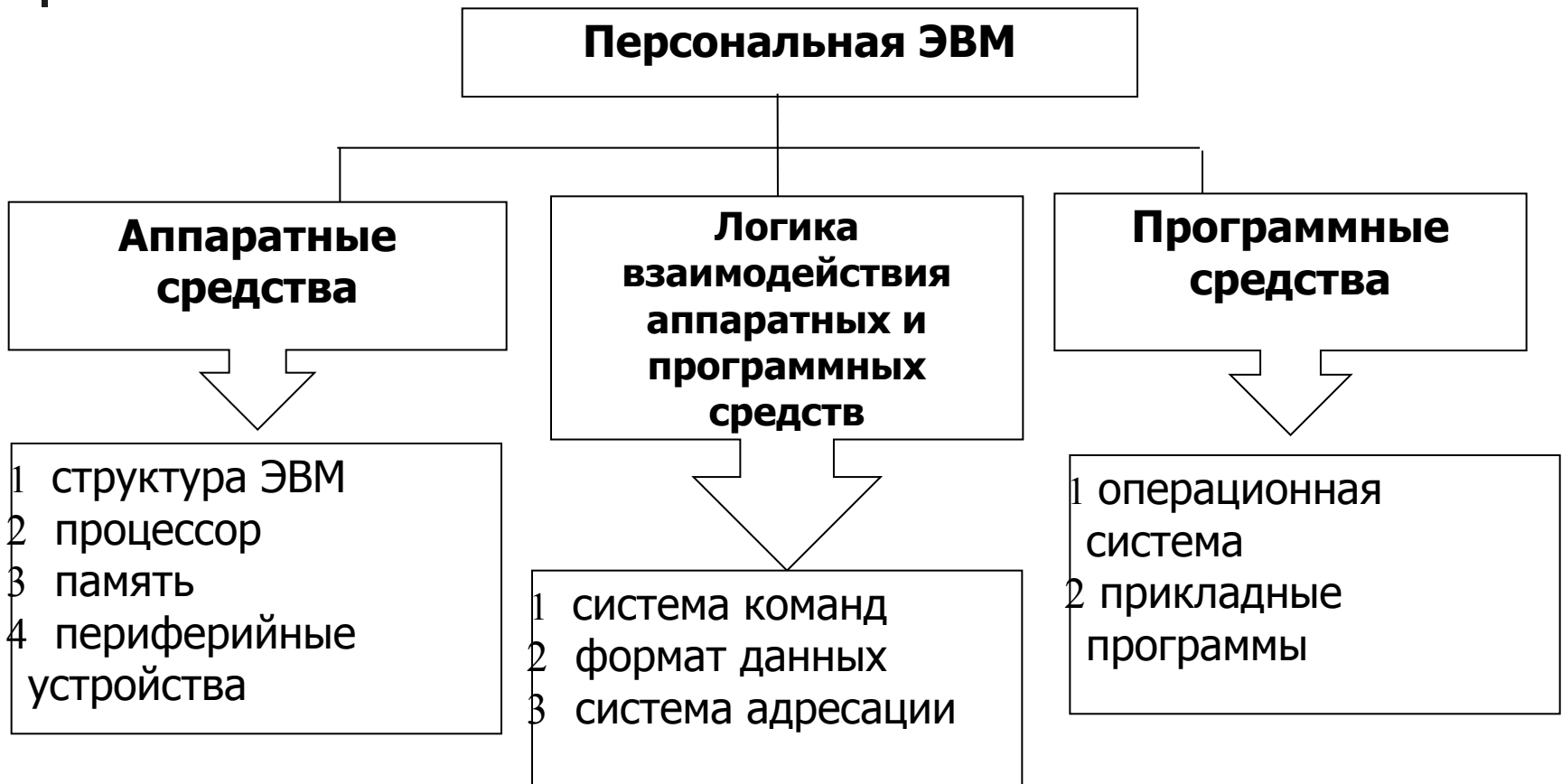
# Архитектура и структура ЭВМ.

- 
- 
- **Архитектура** определяет состав, назначение, логическую организацию и порядок взаимодействия всех аппаратных и программных средств, объединенных в единую вычислительную систему.





# Составляющие архитектуры ЭВМ

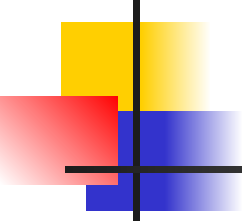




# Принципы построения архитектуры ПК фирмы IBM PC

---

- Архитектура ПК фирмы IBM PC строится по модульному принципу.
- Она является открытой, т.е. позволяет наращивать мощность и возможности ПК, присоединяя дополнительные устройства.

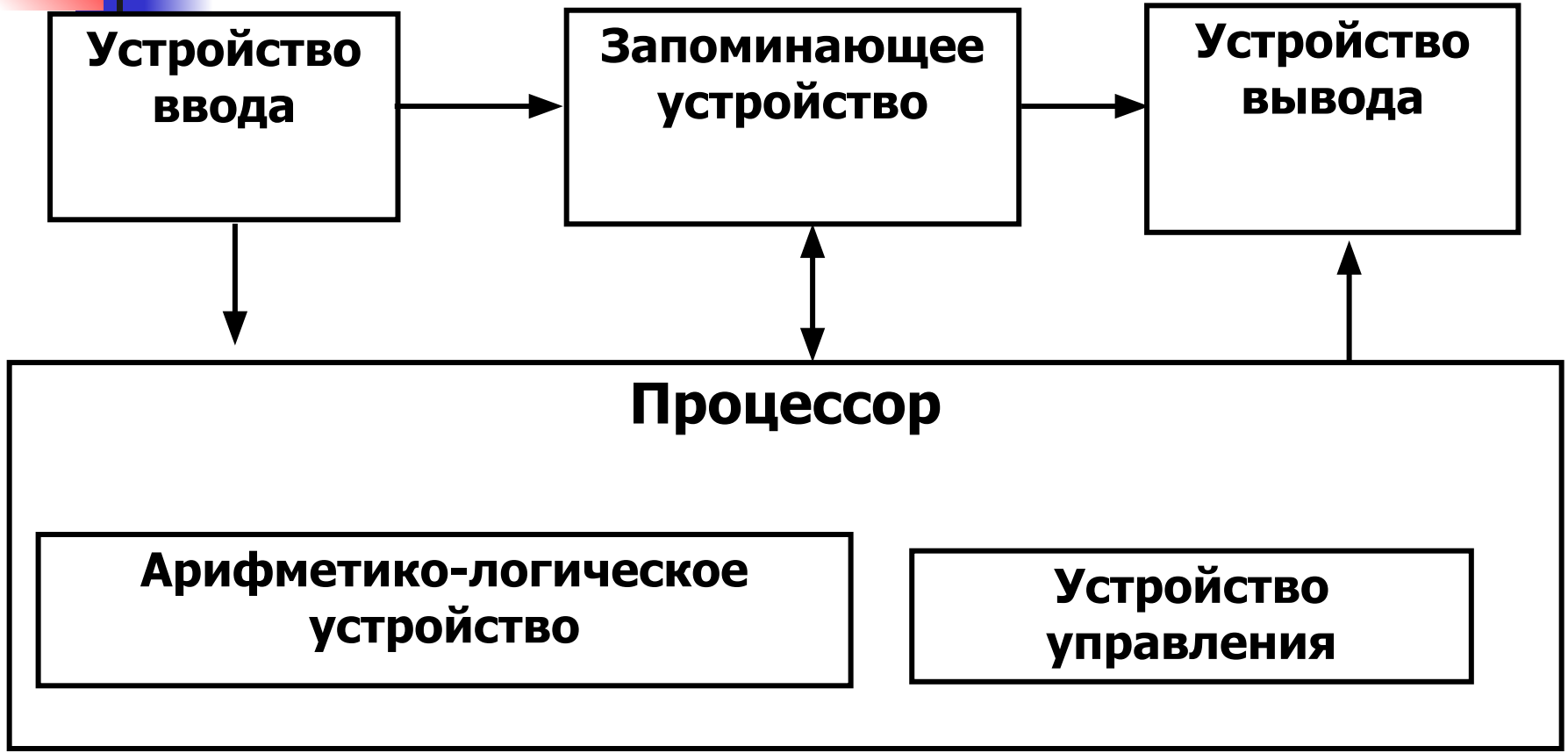
- 
- 
- Все функциональные блоки связаны между собой общей шиной, называемой также системной магистралью.



# Структура ЭВМ

---

- Структура ЭВМ – некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов.



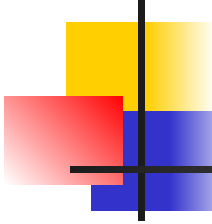
# Устройства, входящие в состав ПК.



---

В базовую конфигурацию ПК входят:

- Системный блок
- Монитор
- Клавиатура
- Мышь



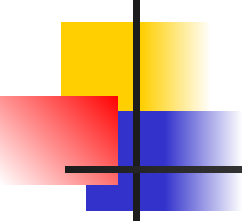


## Системный блок – центральная часть ПК.

---

- системная (материнская плата)
- процессор
- оперативная память
- накопитель на жестком магнитном диске
- внешние запоминающие устройства для гибких магнитных дисков и лазерных дисков CD-ROM, DVD-ROM



- 
- 
- контроллеры или адаптеры для подключения и управления внешними устройствами ПК (монитор, звуковые колонки).
  - порты для подключения внешних устройств (принтер, мышь, клавиатура т.д.).

# Системная плата

LPT/ COM -  
порт

Разъемы  
PCI

Разъем AGP (для  
видеоадаптера)

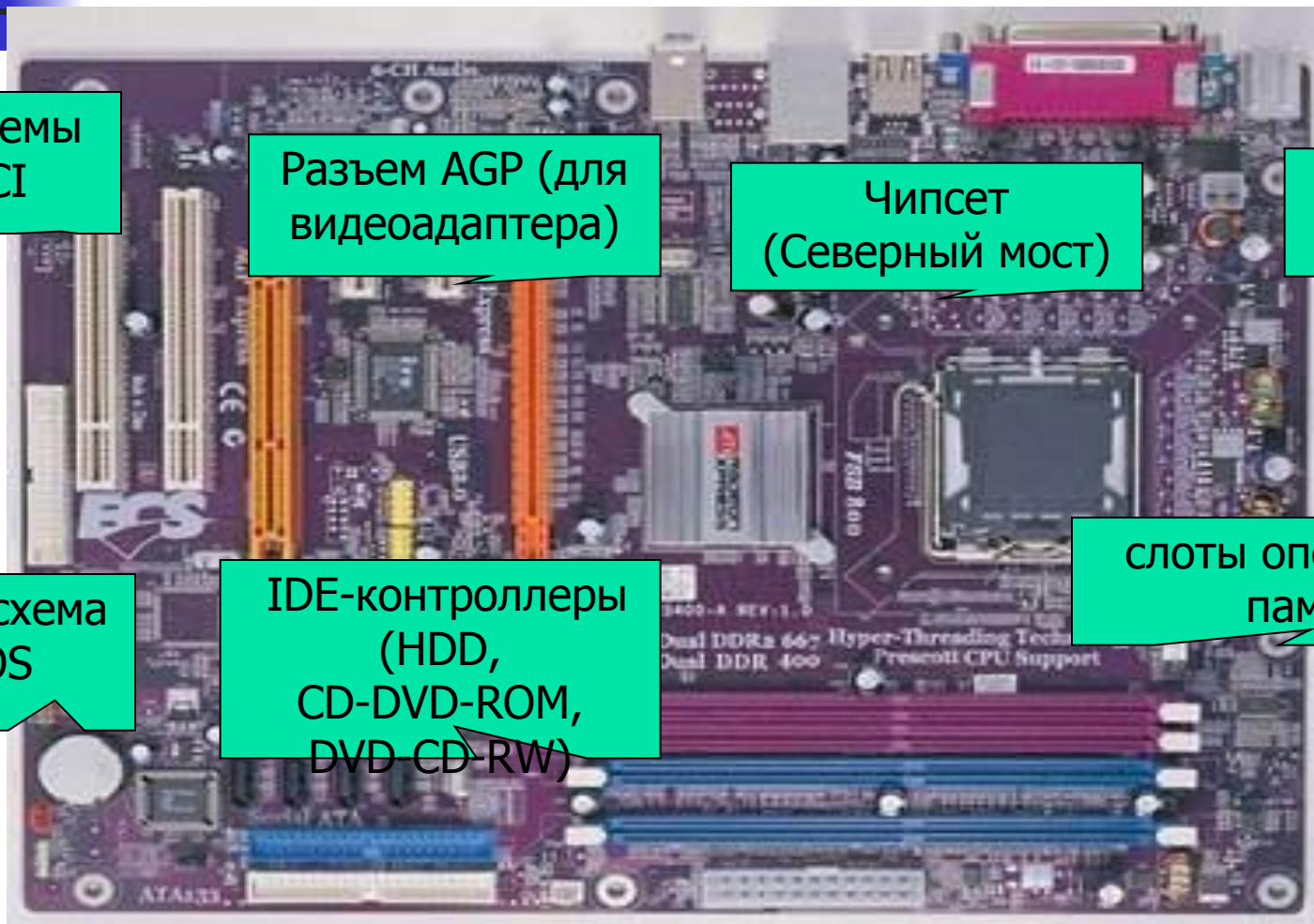
Чипсет  
(Северный мост)

разъем  
процессора

слоты оперативной  
памяти

Микросхема  
BIOS

IDE-контроллеры  
(HDD,  
CD-DVD-ROM,  
DVD CD-RW)





# Процессор

---

- Процессор разрешает выполнить программный код, находящийся в памяти, и руководит работой всех устройств компьютера



# Характеристики: тактовая частота и разрядность

---

- Разрядность процессора – количество битов информации, воспринимаемых как единое целое (32, 64 бита).
- Тактовая частота определяет число тактов работы процессора в секунду. (МГц, ГГц).

# ПРОЦЕССОР

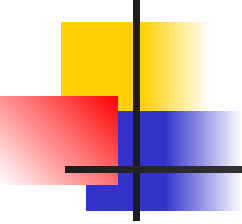
CPU Intel Pentium 4

3.6 ГГц



Процессор



- 
- 
- **Чипсетом** системной платы называется набор микросхем, управляющий процессором, памятью, постоянным запоминающим устройством, шинами, периферийными устройствами.



# Память

---

- совокупность устройств для хранения программ, вводимой информации, промежуточных результатов и выходных данных.
- внутренняя память
- внешняя память

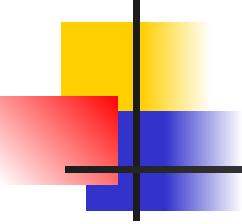


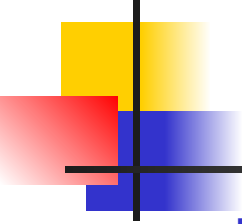


# Внутренняя память

---

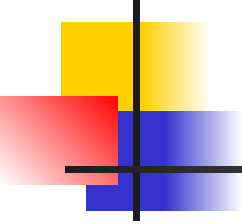
- сверхоперативная память (кэш-память)
- оперативная память
- постоянная память (BIOS)
- энергонезависимая память CMOS RAM

- 
- 
- Кэш-память используют для уменьшения циклов ожидания и повышения общей производительности ПК.
  - Оперативная память – это набор микросхем, информация в которых исчезает при выключении питания.

- 
- **Постоянная память** содержит программы и данные, определяющие работу ПК после включения. Информация в нее записывается на заводе-изготовителе один раз и навсегда, но есть исключения.

В постоянной памяти хранятся программы:

- самотестирования устройств компьютера при включении питания;
- начальной загрузки операционной системы;
- пакет программ-драйверов, которые реанимируют базисный интерфейс между ОС и аппаратными средствами;
- установки параметров конфигурации системы.



---

Микросхема ПЗУ способна длительное время хранить информацию, даже когда компьютер выключен. Программы, находящиеся в ПЗУ, называют «защитыми» – их записывают туда на этапе изготовления микросхемы.

Комплект программ, находящихся в ПЗУ, образует базовую систему ввода-вывода (BIOS).

# Оперативная память

## Original SAMSUNG DDR DIMM 1 Gb ECC PC-3200

---





# Внешняя память

---

- Магнитные
  - Ленточные накопители - Стримеры (кассеты)
  - Дисковые накопители - НЖМД (жесткие диски (HDD)- винчестер) НГМД (дискеты)
- Оптические - CD-ROM (CD-R, CD-RW) DVD-ROM (DVD-R, DVD-RW)

Жесткий диск  
ноутбука



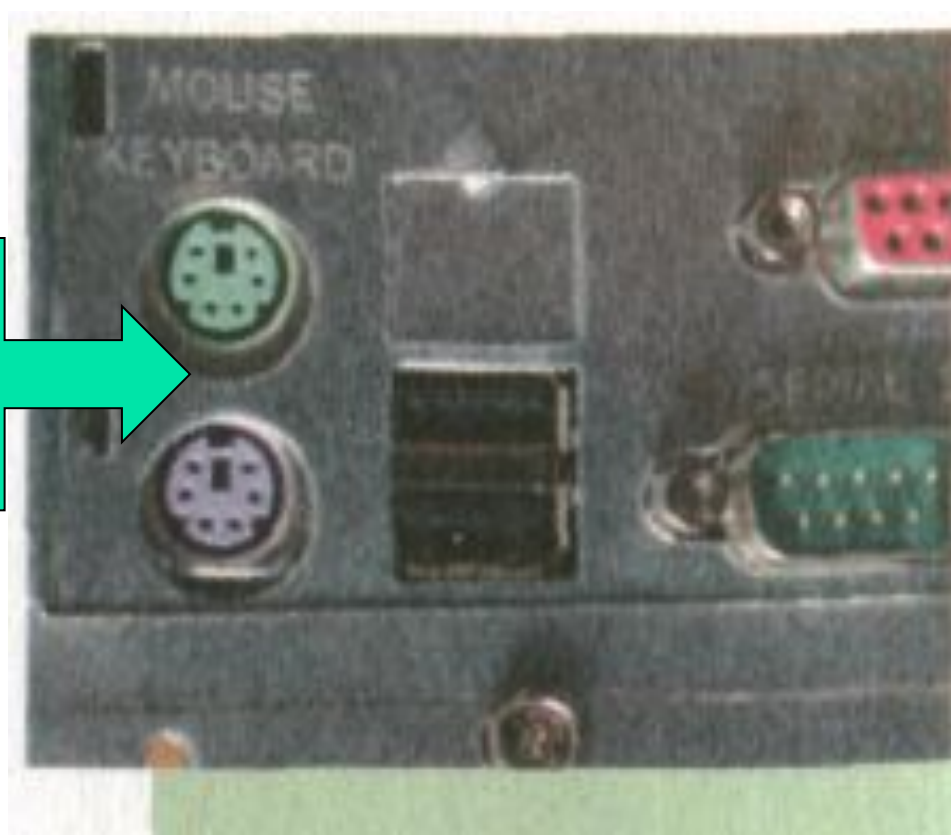
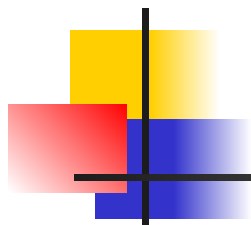


# Порты

---

- PS/2 – для подключения мыши, клавиатуры (зеленый – мышь, фиолетовый – клавиатура)
- LPT – параллельный порт (принтер)
- COM – последовательный порт (мышь, модем, связь двух ПК)
- USB – универсальный порт (сканер, цифровые фотоаппарат и видеокамера и т. д.)





порты PS/2

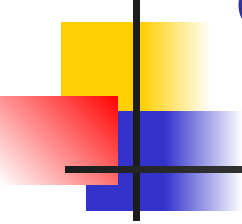


**COM - порт**



**LPT - порт**





Монитор - устройство визуального отображения информации (в виде текста, таблиц, рисунков, чертежей и др.).

---

Видеосистема компьютера состоит из трех компонентов:

- монитор (дисплей);
- видеоадаптер;
- программное обеспечение (драйверы видеосистемы).



## Основные параметры

---

- длина диагонали (1"дюйм – 2,5 см).
- частота кадровой разверстки (85 - 100 Гц ЭЛТ, 60 ГЦ ЖК).
- Разрешение – это количество точек, отображаемое на экране по вертикали и горизонтали цветовых оттенков, воспроизводимых на экране монитора (1024 x 768, 800 x 600).

Изображение на экране состоит из пикселей.

# Типы мониторов

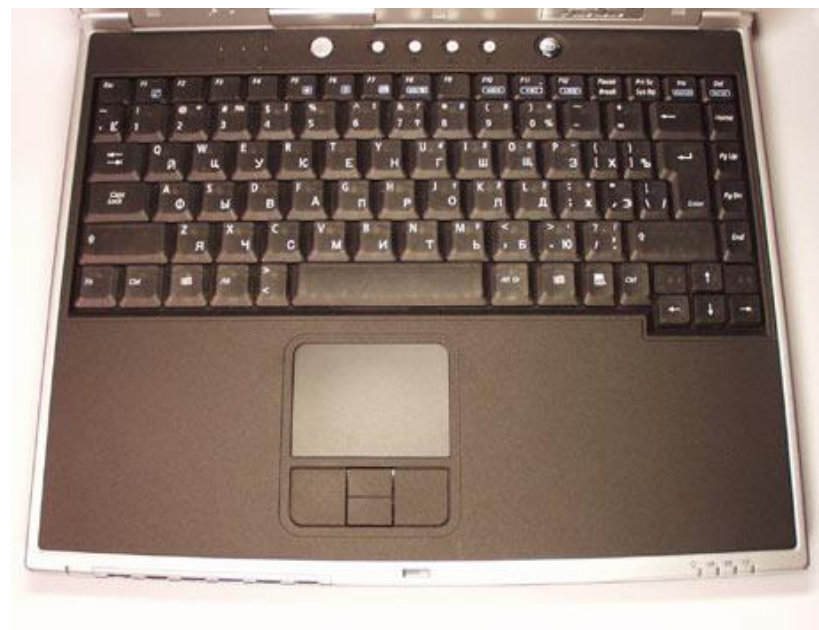
---

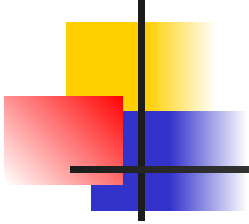
- ЭЛТ-мониторы
- плоские жидкокристаллические (ЖК) мониторы



# Клавиатура

- - устройство ввода данных, команд и управления ПК.





функциональные клавиши



Символьная группа  
клавиш

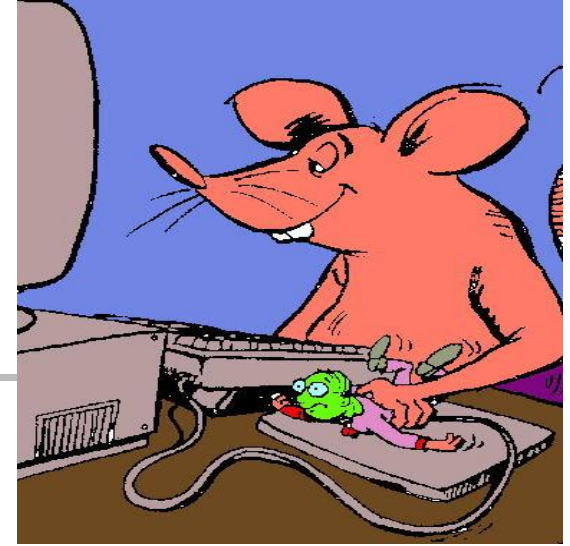
дополнительные клавиши  
управления курсором

служебные клавиши

малая цифровая клавиатура



# Манипулятор – МЫШЬ



- Устройство ввода  
местоуказания, выбора объекта.

## **По способу считывания информации мыши бывают:**

1. механические;
2. оптико-механические;
3. оптические.



## Logitech Cordless Click! Plus Optical Mouse PS 2&USB беспроводная

---



# Устройства, подключаемые к ПК.

- Принтер – устройство для вывода информации на бумагу.

Типы принтеров:

1. **Матричные** – печатающая головка содержит вертикальный ряд тонких металлических стержней (иглолок). Стержни ударяют по бумаге через красящую ленту.



---

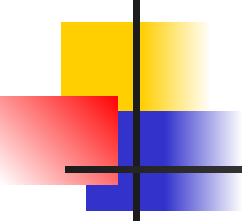
2.

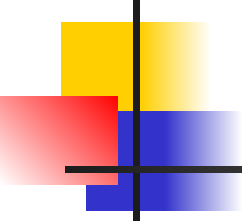
**Струйные** – изображение формируется микро каплями специальных чернил, выдуваемых на бумагу с помощью сопел.

3.

**Лазерные** – изображение переносится на бумагу со специального барабана, к которому электрически притягиваются частички краски. Печатающий барабан электризуется с помощью лазера.



- 
- 
- **Модем** – устройство ввода-вывода, служит для обмена информацией с другими ПК через телефонную сеть.
  - **Сканер** – устройство для считывания информации в ПК.
  - **Стример** – накопитель на магнитной ленте, используют для быстрого сохранения информации, находящейся на жестком диске.

- 
- 
- **Джойстик** – манипулятор рычажно-нажимного типа.
  - **Цифровые фотокамеры** – устройства для ввода графической информации в ПК.
  - **Микрофон и наушники.**

