

---

Кафедра Информатики

# ИНФОРМАТИКА

Володин Сергей Михайлович,  
к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы и  
технологии»

# ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ

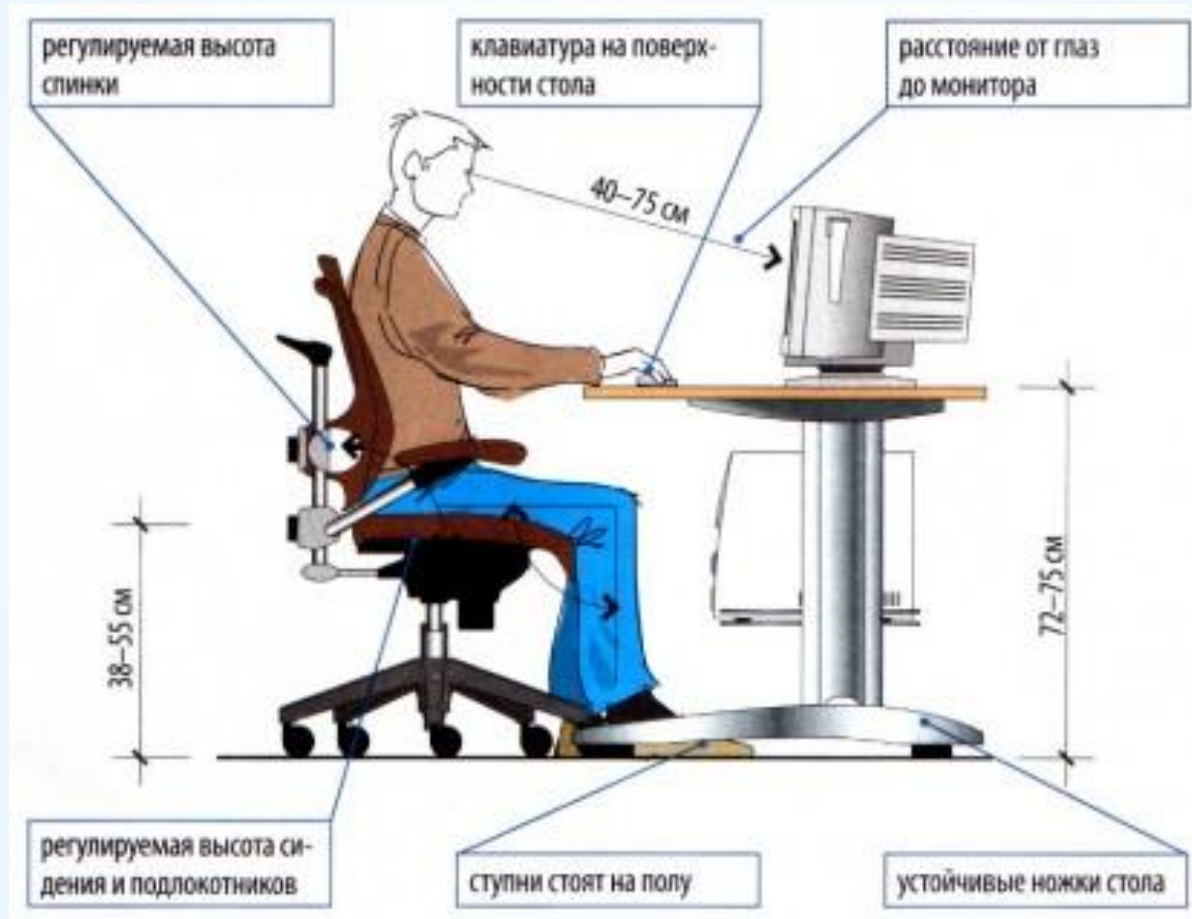
**Вступление.** Эргономика рабочего места пользователя персонального компьютера

**Тема 1.** Информационное общество и информатизация

**Тема 2.** Основные понятия автоматизированной обработки информации

**Тема 3.** Состав и структура персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем

# Эргономика рабочего места



# Работа на ПК

**ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ПРОВЕРЬТЕ:**



- исправность разъемов
- отсутствие изломов и повреждений изоляции проводов
- отсутствие открытых токоведущих частей

**СНАЧАЛА ВОТКНИТЕ СЕТЕВОЙ ШНУР  
В СИСТЕМНЫЙ БЛОК  
И ТОЛЬКО ЗАТЕМ - В СЕТЬ !**



# Тема 1. Информатизация и информационное общество

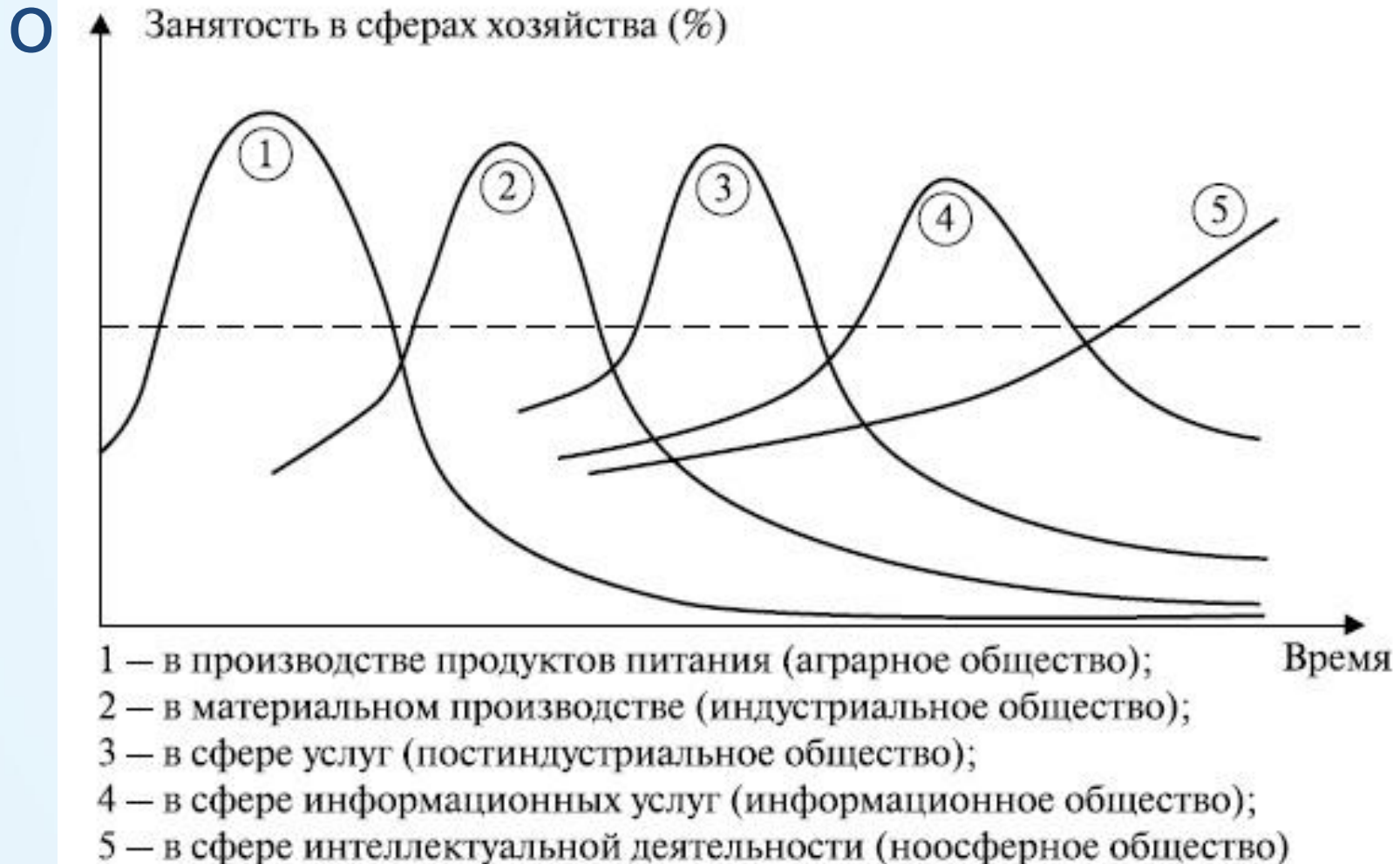
# Учебные вопросы темы

## 1. Информатизация и информационное общество

# Литература к теме 1

1. Макарова Н., Николайчук Г., Титова Ю. Информатика и ИКТ. 11 класс. Базовый уровень. – Питер, 2012. – 224 с.
2. Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10-11 классов- 6 изд. - М. : БИНИКОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 246 с.
3. Е. В.Михеева. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. — М.: «Академия», 2013. — 384 с.

# Переход к информационному





# Характеристики информационного общества

**Технологические:** информационные технологии широко применяются в производстве, учреждениях, системе образования и в быту.

**Социальные:** информационные процессы выступают в качестве важного стимулятора изменения качества жизни.

**Экономические:** информация составляет ключевой фактор в экономике в качестве ресурса, услуг, товара, источника добавленной стоимости и занятости.

**Политические:** свобода информации ведет к политическому процессу, который характеризуется растущим участием и консенсусом между различными классами и социальными слоями населения.

**Культурные:** признание культурной ценности информации.

# Информатизация –

направленный процесс перехода к информационному обществу.

# Этапы информатизации



# Средства информатизации

## Технические

- Компьютеры
- Средства связи
- Периферийные устройства

## Программные

- Базовые (системные)
- Прикладные

# Тема 2. Основные понятия автоматизированной обработки информации

# УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ

1. Информация, данные, знания
2. Информационные процессы
3. Принципы автоматизированной обработки информации

## Литература к теме 2

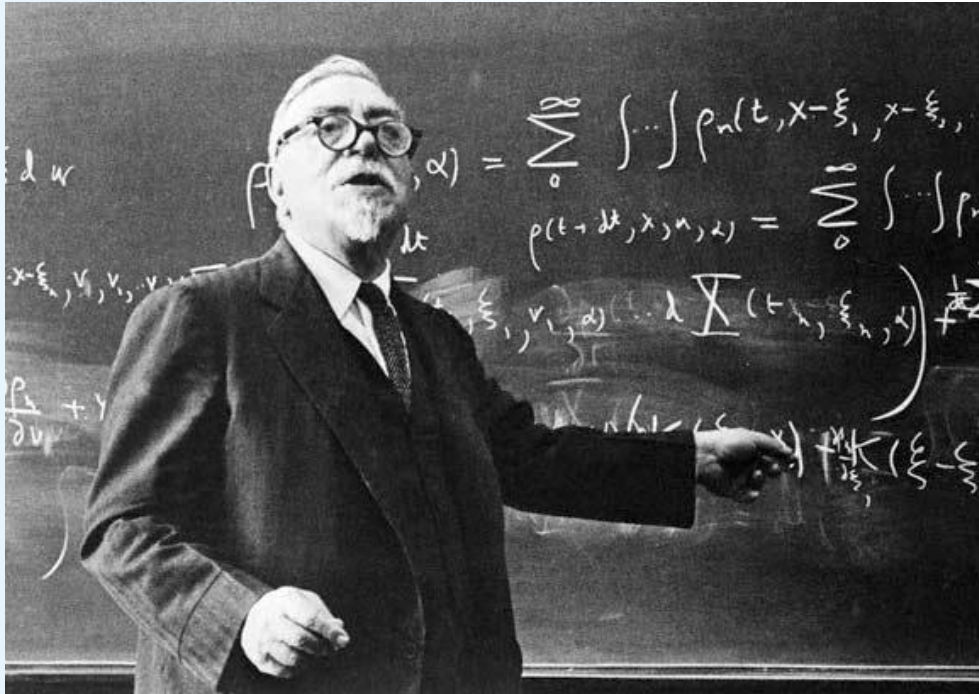
1. Макарова Н., Николайчук Г., Титова Ю. Информатика и ИКТ. 11 класс. Базовый уровень. – Питер, 2012. – 224 с.
2. Е. В. Михеева. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. — М.: «Академия», 2013. — 384 с.

## 2.1 Информация, данные, знания

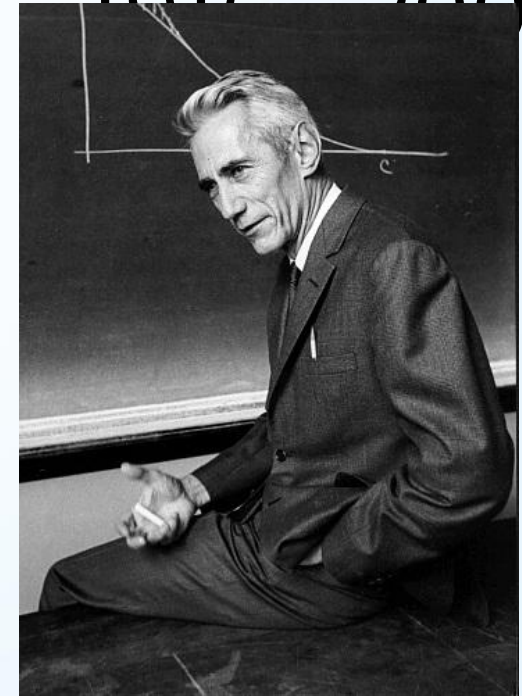


# Информация

Норберт Винер  
1894 – 1964



Клод  
Шеннон  
1916 – 2001



# Информация – это

сведения о фактах, событиях, явлениях  
окружающего мира

## Более конкретно

### Данные

- факты, идеи, сведения, представленные в знаковой форме, позволяющей производить их передачу, обработку и интерпретацию

### Информация

- переработанные данные на основании которых субъект принимает решение

### Знания

- структурированная информация, позволяющая принимать оптимальные решения
  - формализованные
  - интуитивные

# Свойства информации

Полнота

Достоверность

Актуальность

Субъективност  
ь

Ценность

Доступность

## Измерение и меры информации

### Семантическая

- число состояний системы, при которых это высказывание оказывается ложным

### Прагматическая

- изменение вероятности достижения определенной цели, возникающее под воздействием сообщения

### Шенноновская

- объем данных, содержащих информацию

## Единицы измерения объема данных

**1 бит** позволяет

описать 1 из 2 возможных состояния системы

**1 байт = 8 бит** позволяет описать

одно из 256 возможных состояний системы

1 КБт = 1024 байт  $\approx$  1000 Бт

1 МБт = 1024 КБт  $\approx$  1 млн Бт

1 ГБт = 1024 МБт  $\approx$  1 млрд Бт

1 ТБт = 1024 ГБт  $\approx$  1 трил Бт

# Классификация данных по форме представления

Числовая

Текстовая

Графическая  
я

Звуковая

Видео

## 2.2 Информационные процессы



# Информационные процессы

— это действия (последовательность операций), совершаемые над информацией.

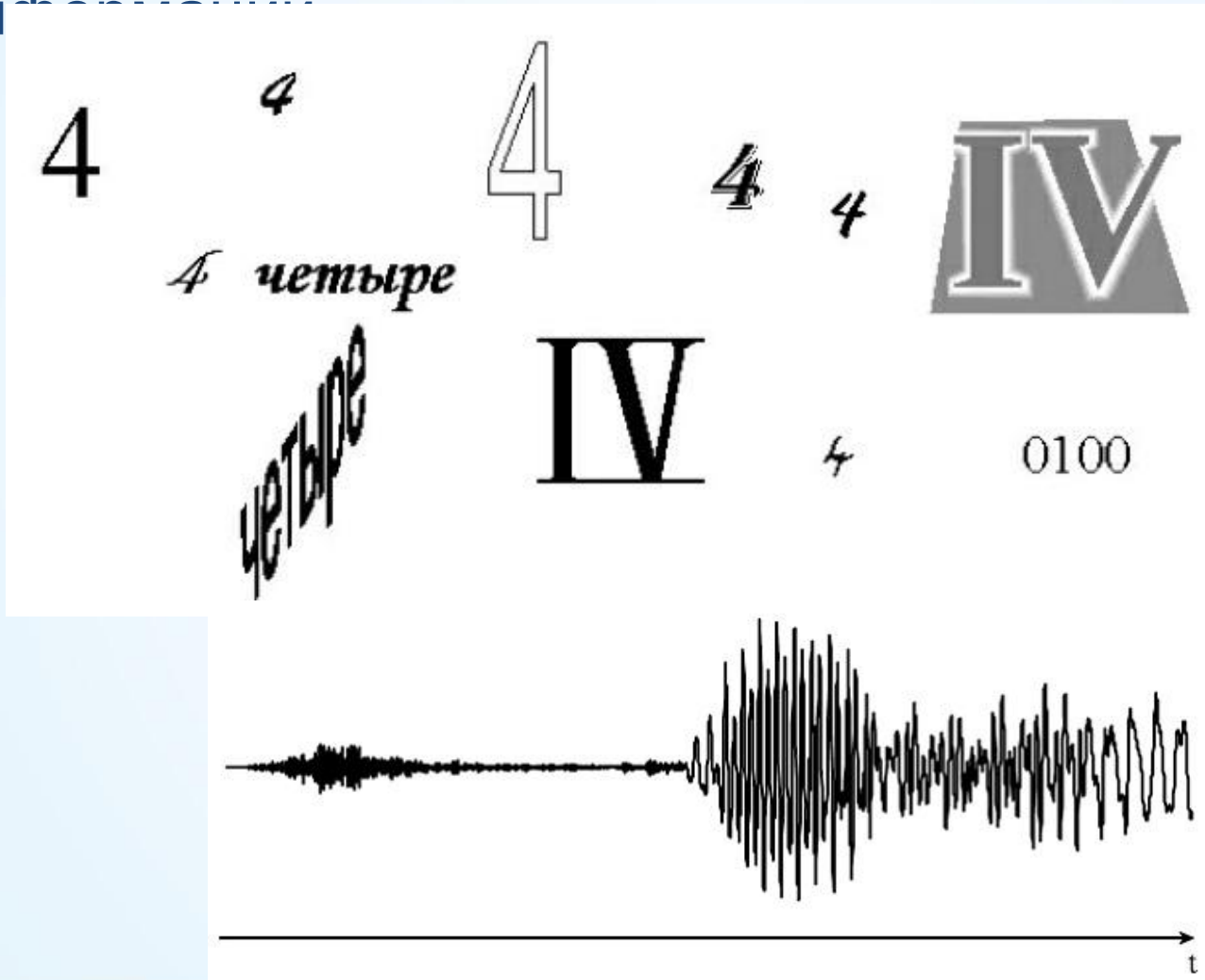
# Информационные процессы в обществе



# Информационные процессы в обществе



# Сообщение как материальная форма представления информации



## Для кодирования информации используют формальные языки и алфавиты

Формальный язык 1 = {страхователь, страховой случай, страховая премия.....}

.....

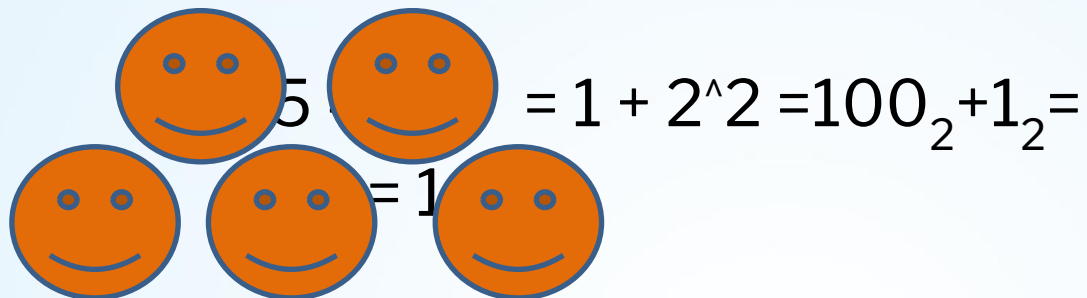
Алфавит 1 = {>, <, =, <>, ...}

Алфавит 2 = {0, 1, 2, 3, ...9}

# Кодирование информации в ЭВМ

1. Числовая информации – двоичный код (система счисления)
2. Текстовая информация – таблицы символов, в которых знак заменяется на число
3. Графическая информация (пиксельная) – код цвета и положение пикселя
4. Звуковая информация – оцифровка и дискредитация
5. Видео – набор графических кадров и скорость их смены

## Кодирование чисел



$$75 = 1 + 2 \cdot 37$$

$$37 = 1 + 4 \cdot 9 = 2^2 \cdot 9$$

$$9 = 1 + 2^3$$

$$75 = 1 + 2(1 + 2^2(1 + 2^3)) = 1 + 2^1 + 2^3 + 2^6 =$$

$$1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$= 101011_2$$

# Кодирование чисел

16-ричная система

0 1 2 ... 9 A B C D E F

В 10-й ... 10 11 12 13 14 15

В 2-й 1010... 1111



# Кодирование текста

## 1. Национальные кодировки

1 знак = 1 байт ; всего 256 знаков  
 латиница + дополнительные знаки +  
 национальный алфавит

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
	!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

# Стандарт КОИ8-р

## Стандарт Windows-1251

80	Ђ	Ѓ	„	ђ	„	…	†	‡	€	‰	љ	<	њ	ќ	ћ	џ
90	џ	џ	„	„	„	•	-	-	™	љ	>	њ	ќ	ћ	џ	
A0	Ў	ў	Ј	Ѡ	Г	І	Ѕ	Ё	©	Є	«	¬	-	®	İ	
B0	°	±	І	і	Г	μ	¶	•	ё	№	е	»	Ј	Ѕ	Ѕ	ї
C0	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
D0	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
E0	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
F0	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я

# Стандарт КОИ8-р

## Стандарт КОИ8-р

80	—		Г	Г	L	J	†	†	†	†	■	■	■	■	■
90	⋯	⋯	⋯	Г	■	●	√	∞	≤	≥	J	°	2	.	÷
A0	=		F	ë	П	П	Г	П	П	Л	Л	Л	Л	Л	Л
B0			†	Ë			†	†	†	⊥	⊥	⊥	†	⊥	†
C0	Ю	а	б	ц	д	е	ф	Г	Х	И	Й	К	Л	М	Н
D0	П	я	р	с	т	у	ж	в	ь	ы	з	ш	э	щ	ч
E0	Ю	А	Б	Ц	Д	Е	Ф	Г	Х	И	Й	К	Л	М	Н
F0	П	Я	Р	С	Т	У	Ж	В	Ь	Ы	З	Ш	Э	Щ	Ч

# Unicode

16-битовая версия ( $2^{16} = 65\,536$  значений), где кодируются все современные алфавиты.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
<b>80</b>	402 Ъ	403 Ѓ	201A ,	453 ѓ	201E ,,	2026 ...	2020 †	2021 ‡	20AC €	2030 ‰	409 Љ	2039 (	40A Њ	40C Ќ	40B Ў	40F Џ
<b>90</b>	452 ђ	2018 '	2019 '	201C “	201D ”	2022 •	2013 –	2014 —	□	2122 ™	459 љ	203A )	45A њ	45C ќ	45B ћ	45F џ
<b>A0</b>	A0 	40E Ў	45E ў	408 Ј	A4 #	490 ѓ	A6 	A7 §	401 Ё	A9 ©	404 Є	AB «	AC ¬	AD -	AE ®	407 Ї
<b>B0</b>	B0 °	B1 ±	406 І	456 і	491 ѓ	B5 μ	B6 ¶	B7 ·	451 ё	2116 №	454 є	BB »	458 ј	405 S	455 s	457 ї
<b>C0</b>	410 А	411 Б	412 В	413 Г	414 Д	415 Е	416 Ж	417 З	418 И	419 Й	41A К	41B Л	41C М	41D Н	41E О	41F П
<b>D0</b>	420 Р	421 С	422 Т	423 У	424 Ф	425 Х	426 Ц	427 Ч	428 Ш	429 Щ	42A Ъ	42B Ы	42C Ь	42D Э	42E Ю	42F Я
<b>E0</b>	430 а	431 б	432 в	433 г	434 д	435 е	436 ж	437 з	438 и	439 й	43A к	43B л	43C м	43D н	43E о	43F п
<b>F0</b>	440 р	441 с	442 т	443 у	444 ф	445 х	446 ц	447 ч	448 ш	449 щ	44A ъ	44B ы	44C ь	44D э	44E ю	44F я

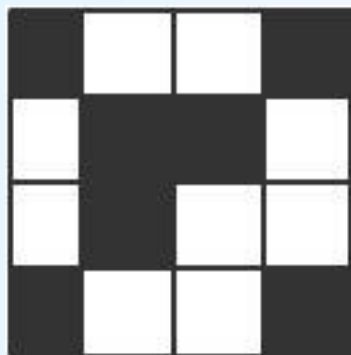
# Нарушение кодировки

Р>РμРєС†РёСЦ 8

п | пꞑ | пꞒя | пꞓꞑя | 8

Лекция 8

## Кодирование растрового изображения

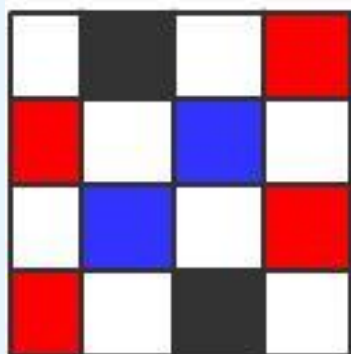


1 0 0 1

0 1 1 0

0 1 0 0

1 0 0 1



00 11 00 01

01 00 10 00

00 10 00 01

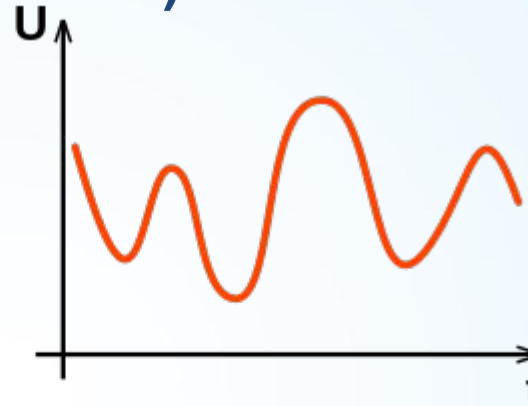
01 00 11 00

RGB

(255, 255, 255) (0,0,0) (255, 255, 255) (255,  
0, 0)

# Кодирование (оцифровка) аудиоинформации

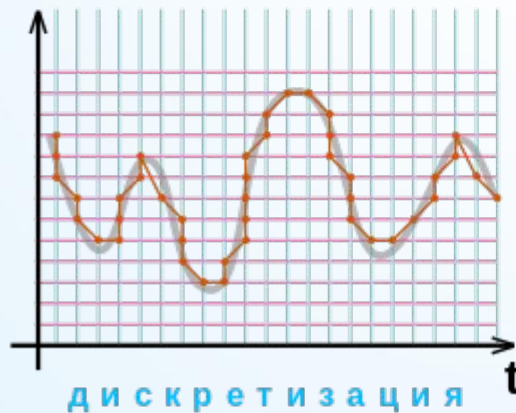
Пример аналогового сигнала



## 2.2 Информационные процессы

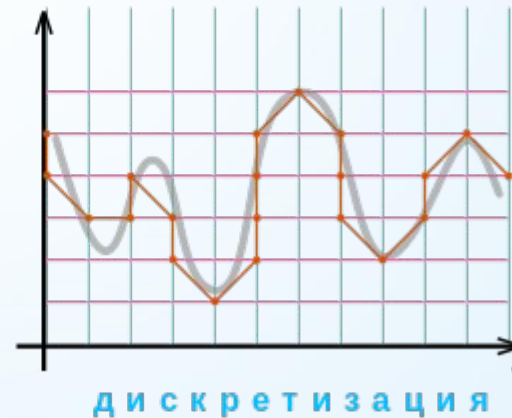
Кодирование сигнала в цифровой вид (высокое качество)

к в а н т о в а н и е



Кодирование сигнала в цифровой вид (низкое качество)

к в а н т о в а н и е



# Передача информации





Для борьбы с помехами добавляется  
"полезная" *избыточность*,

которая помогает обнаруживать и  
исправлять ошибки.

Широко известными методами являются

- передача в контексте;
- дублирование сообщений;
- передача с переспросом.

# Процесс накопления данных

Сбор

Хранение

Актуализация

Извлечение

# Обработка информации (данных)

Процесс обработки включает

- преобразование данных
- отображение информации, предоставляемой пользователю (потребителю)

## 1.3 Принципы автоматизированной обработки информации

# Обработка информации

Внемашинная

- Ручная или с использованием различных технических средств

Автоматическая

- Без участия человека

Автоматизированная

- Управление процессом обработки ЭВМ в интерактивном или диалоговом режимах

# Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ

1. Постановка задачи;
2. моделирование и формализация задачи;
3. выбор и обоснование метода решения;
4. алгоритмизация вычислительного процесса;
5. составление программы;
6. отладка программы;
7. решение задачи на ЭВМ;
8. анализ результатов



## Определения

**Модель** – некоторое упрощенное подобие реального объекта, который отражает существенные особенности (свойства) изучаемого реального объекта, явления или процесса

**Моделирование** – метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей. Т.е. исследование объектов путем построения и изучения моделей

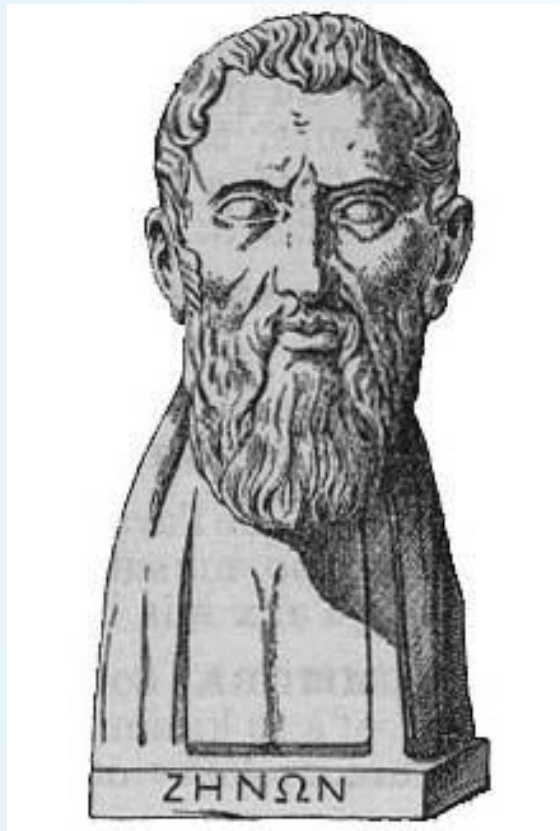
**Формализация** – процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков

## 1.3.1 Математическая логика как формальный язык

**Логика** – наука о законах и формах мышления



# Зенон

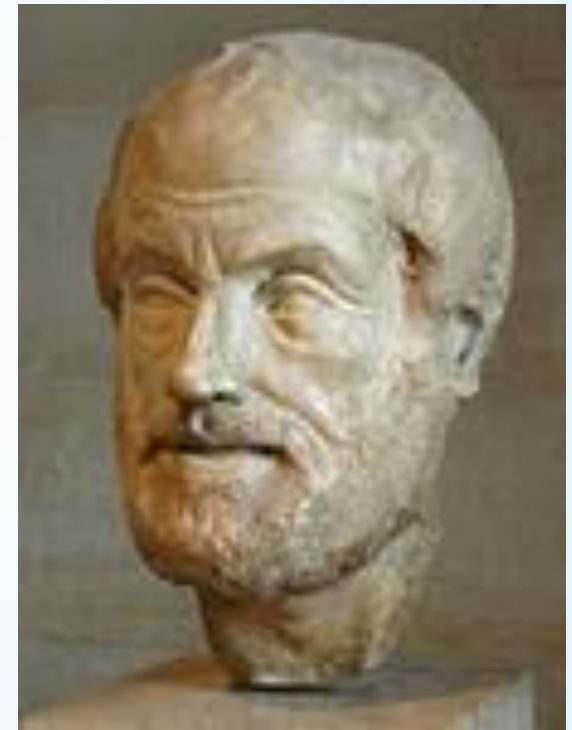


## АПОРИЯ ЗЕНОНА

*«Быстроногий Ахиллес  
никогда не догонит  
неторопливую  
черепаху, если в начале  
движения черепаха  
находится впереди  
Ахиллеса»*

# Аристотель

- **Закон тождества** — *понятие должно употребляться в одном и том же значении в ходе рассуждений;*
- **Закон противоречия** — *не противоречь сам себе;*
- **Закон исключенного третьего**



*а или не-а истинно,*

**Высказывание (суждение)** –  
некоторое предложение, которое  
может быть истинно (верно) или  
ложно

**Утверждение** – суждение, которое  
требуется доказать или опровергнуть

**Рассуждение** – цепочка высказываний или утверждений, определенным образом связанных друг с другом

**Умозаключение** – логическая операция, в результате которой из одного или нескольких данных суждений получается (выводится)

[www.mfua.ru](http://www.mfua.ru)  
НОВОЕ СУЖДЕНИЕ



**Логическое выражение** – запись или устное утверждение, в которое, наряду с постоянными, обязательно входят переменные величины (объекты).

Логическое выражение может принимать одно из двух возможных значений: **ИСТИНА** (логическая 1) или **ЛОЖЬ** (логический 0)

**Сложное логическое выражение – логическое выражение, составленное из одного или нескольких простых (или сложных) логических выражений, связанных с помощью логических операций.**

# Логические операции и таблицы истинности

*a, b, c* – высказывания

$\wedge, \vee, \neg, \rightarrow, \leftrightarrow$  – операции

# Λ Логическое И, Конъюнкция

По

$a$	$b$	$a \Lambda b$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0



# V Логическое ИЛИ, дизъюнкция Логическое слово

$a$	$b$	$a \vee b$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

# ¬ НЕ (НЕВЕРНО, ЧТО), инверсия

$a$	$\neg a$
1	0
0	1

→ ЕСЛИ..., ТО..., импликация

$a$	$b$	$a \square b$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

↔ ТОГДА, и ТОЛЬКО ТОГДА...,

ЭКВИВ

$a$	$b$	$a \leftrightarrow b$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

## Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении:

- 1. инверсия
- 2. конъюнкция
- 3. дизъюнкция
- 4. импликация
- 5. эквивалентность

Для изменения указанного порядка выполнения операций используются скобки

$a \vee \neg a$  – **тавтология** (всегда ИСТИНА)

$a \wedge \neg a$  – **противоречие** (всегда ЛОЖЬ)

## Построение таблиц истинности для сложных выражений

Количество строк =  $2^n$  + строка для заголовка  
( $n$  - количество простых высказываний)

Количество столбцов = количество переменных + количество логических операций

При построении таблицы надо учитывать все возможные сочетания логических значений 0 и 1 исходных выражений. Затем – определить порядок действий и составить таблицу с учетом таблиц истинности основных логических операций.

Таблица истинности для  $d = \neg a \wedge (b \vee c)$

Количество строк =  $2^3 + 1 = 9$

Количество столбцов =  $3 + 3 = 6$



## Таблица истинности для $d = \neg a \wedge (b \vee c)$

$a$	$b$	$c$	$\neg a$	$b \vee c$	$d = \neg a \wedge (b \vee c)$
1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0

## 1.3.2 Алгоритмы и способы их описания

**Алгоритм** - предписание, однозначно задающее процесс преобразования исходной информации в виде последовательности элементарных дискретных шагов, приводящих за конечное число их применений к результату

## Для задания алгоритма необходимо описать следующие его элементы:

1. набор объектов, составляющих совокупность возможных исходных данных, промежуточных и конечных результатов;
2. правило начала;
3. правило непосредственной переработки информации (описание последовательности действий);
4. правило окончания;
5. правило извлечения результатов

# Блок-схемы алгоритмов:

■

**Наименование**

**Обозначение**

**Функции**

Процесс

Выполнение операции или группы операции, в результате которых изменяется значение, форма представления или расположение данных.

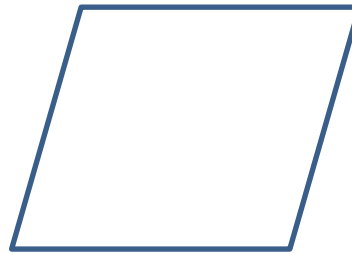
## Блок-схемы алгоритмов:

**Наименование**

**Обозначение**

**Функции**

Ввод-вывод



Преобразование данных в форму, пригодную для обработки (ввод) или отображения результатов обработки (вывод).

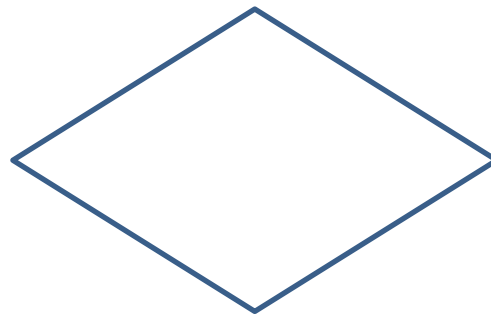
## Блок-схемы алгоритмов:

**Наименование**

**Обозначение**

**Функции**


Решение



Выбор направления выполнения алгоритма в зависимости от некоторых переменных условия.

## Блок-схемы алгоритмов:

■

Наименование	Обозначение	Функции
Предопределенный процесс		Использование ранее созданных и отдельно написанных программ (подпрограмм).

## Блок-схемы алгоритмов:

**Наименование**

**Обозначение**

**Функции**

Документ



Вывод данных на  
бумажный носитель



## Блок-схемы алгоритмов:

**Наименование**

**Обозначение**

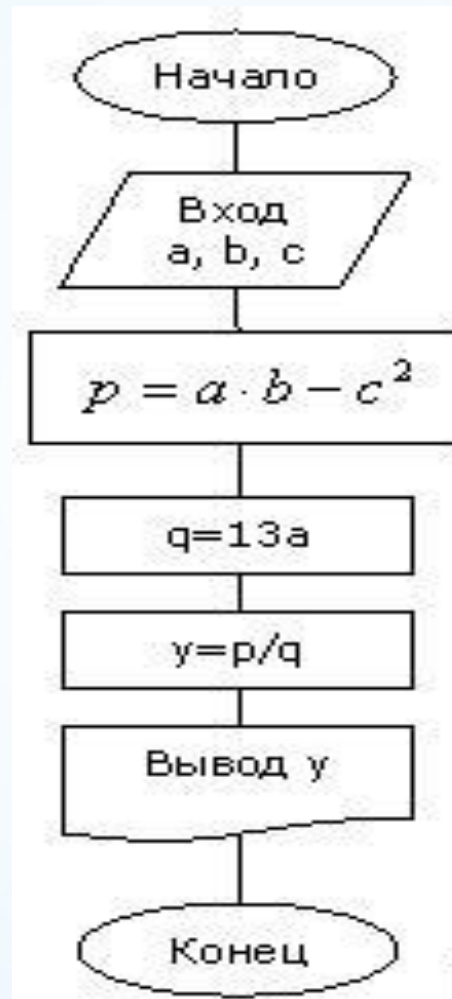
**Функции**

Пуск-останов



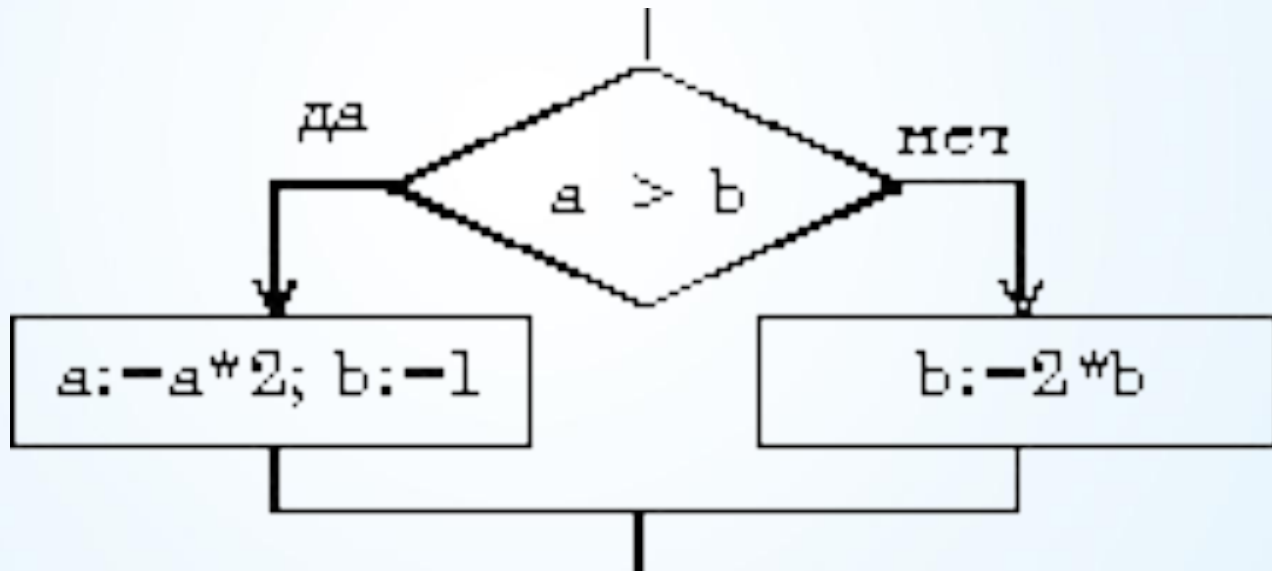
Начало,  
конец,  
прерывание  
процесса  
обработки  
данных

# Линейный:



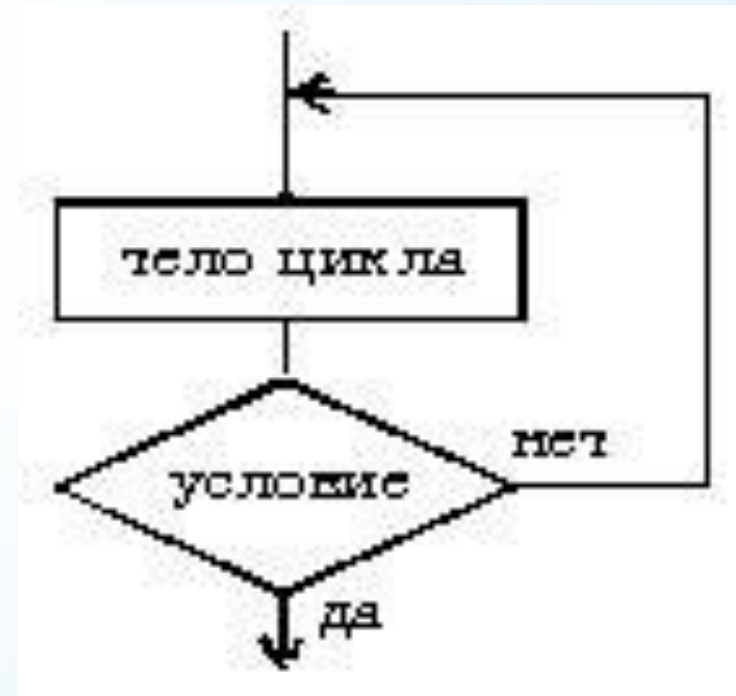
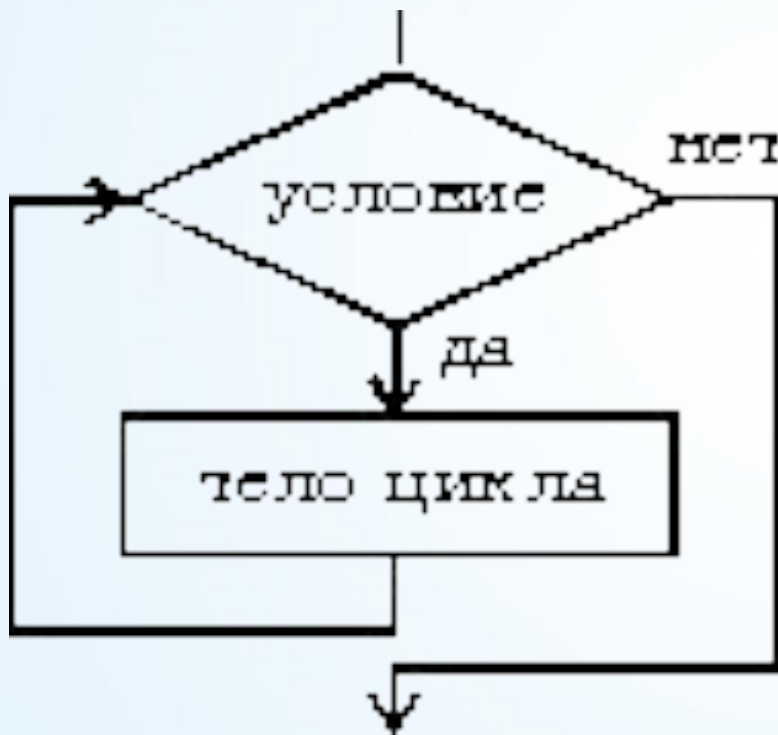
## Ветвящийся:

▪



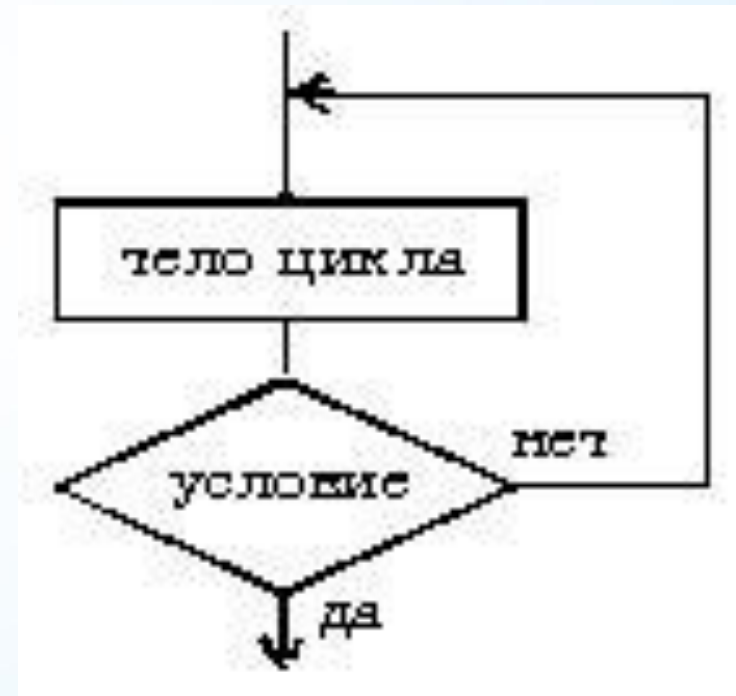
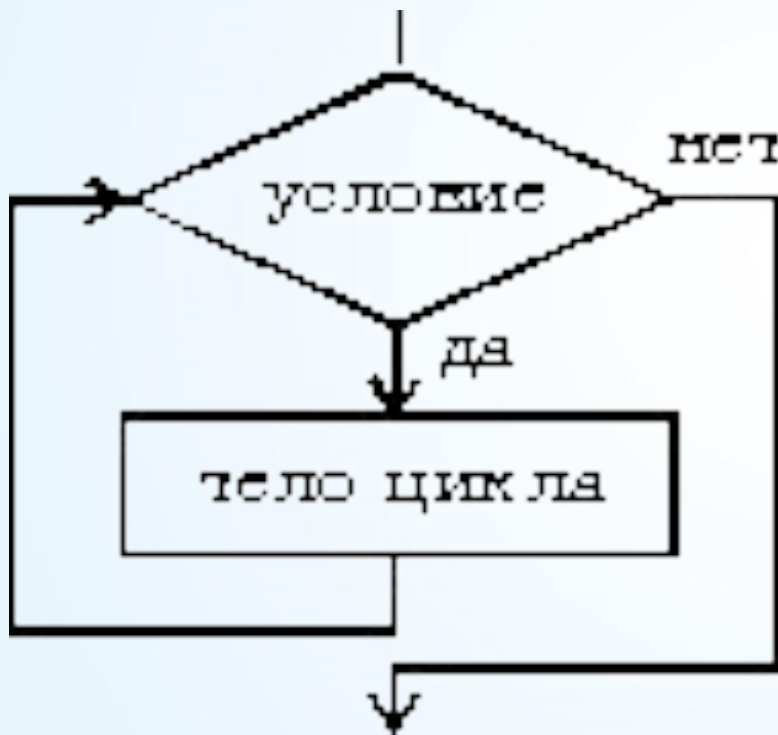
# Циклические процессы

▪



# Циклические процессы

▪



# Тема 3. Состав и структура персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем

# УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ

1. Принципы устройства компьютеров
2. Процессор
3. Память
4. Устройства ввода и вывода

## Литература к теме 3

1. Макарова Н., Николайчук Г., Титова Ю. Информатика и ИКТ. 11 класс. Базовый уровень. – Питер, 2012. – 224 с.
2. Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10-11 классов- 6 изд. - М.: БИНИКОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 246 с.

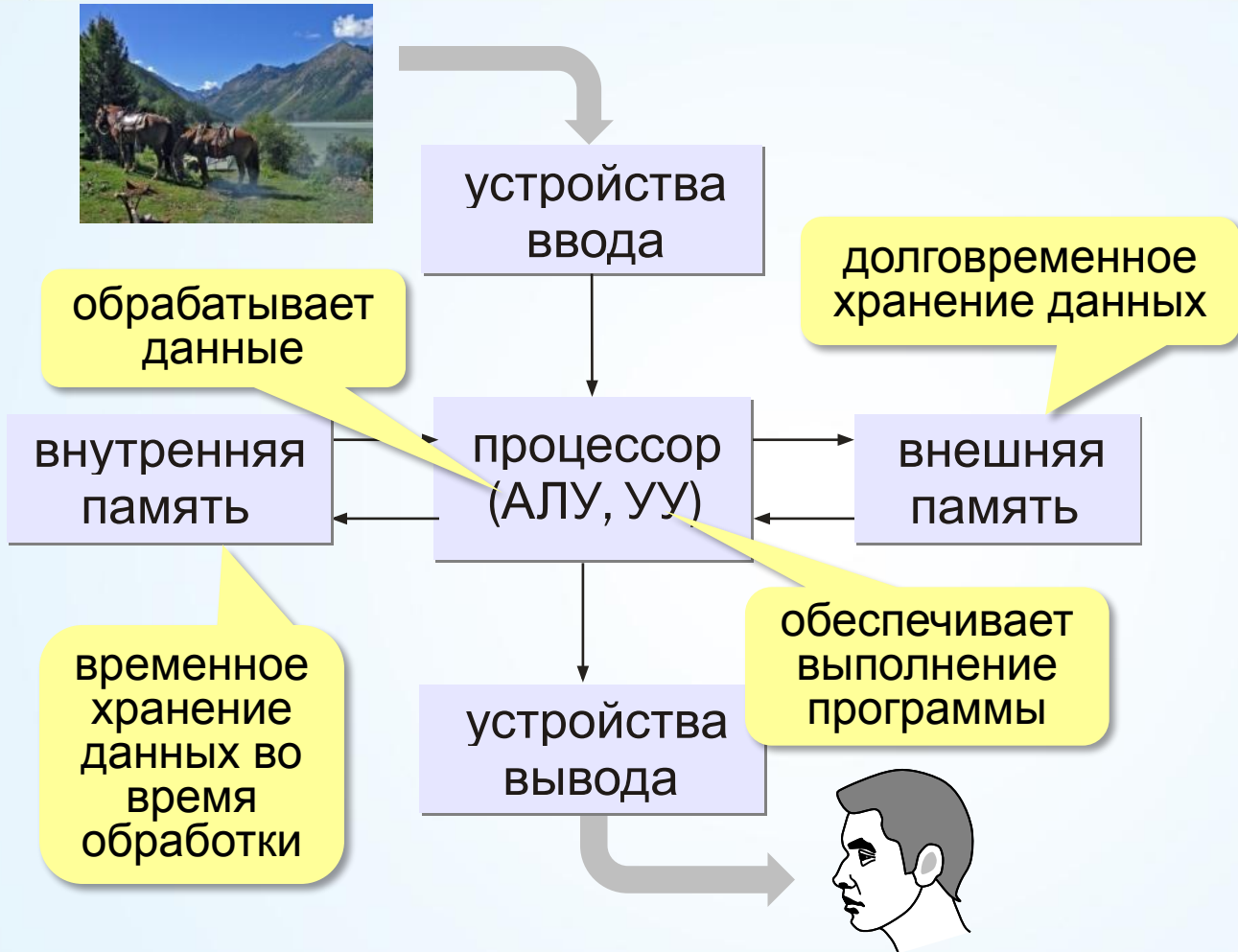


## 3.1 Принципы устройства компьютеров

*А. Беркс, Г. Голдстайн и Дж. фон Нейман:*

«Предварительное рассмотрение логической конструкции электронного вычислительного устройства» (1946)

- СОСТАВ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ
- принцип двоичного кодирования
- принцип адресности памяти
- принцип иерархической (многоуровневой) организации памяти
- принцип хранимой программы
- принцип программного управления



**Джон фон Нейман**  
(1903-1957)

## Все данные хранятся в двоичном коде.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua



➔ 1001010100...



проще устройства для хранения и обработки данных

## Троицкая ЭВМ «Сетунь» (1959)



Н.П. Брусенцов

- оперативная память состоит из отдельных битов
- группы соседних битов объединяются в ячейки
- каждая ячейка имеет свой адрес (номер)
- нумерация ячеек начинается с нуля
- за один раз можно прочитать или записать только целую ячейку

## **RAM** = *Random Access Memory*

чтение данных из ячеек и запись в них в произвольном порядке

- **ОЗУ** – оперативное запоминающее устройство (оперативная память)
- **ПЗУ** – постоянное запоминающее устройство

## **ROM** = *Read Only Memory*

- содержит программное обеспечение для загрузки и тестирования компьютера
- запись запрещена

## Требования к памяти:

- большой объём
- высокая скорость доступа



Эти требования противоречивы!

## Использование нескольких уровней памяти:

- **внутренняя** память (небольшой объём, высокое быстродействие)
- **внешняя** память (большой объём, низкое быстродействие)
- **Кэш-память** (сверхбыстрая, очень малый объём)

- программа – это набор команд
- команды выполняются процессором автоматически в определённом порядке



**Счётчик адреса команд** – это регистр процессора, в котором хранится адрес следующей команды.

**IP** (*Instruction Pointer*) в процессорах *Intel*



**Архитектура компьютера** – это общие принципы построения конкретного семейства компьютеров (PDP, ЕС ЭВМ, Apple, IBM PC, ...).

- принципы построения системы команд и их кодирования
- форматы данных и особенности их машинного представления
- алгоритм выполнения команд программы
- способы доступа к памяти и внешним устройствам

- **В** К архитектуре НЕ относятся особенности конкретного компьютера: набор микросхем, тип жёсткого диска, ёмкость памяти, тактовая частота и т.д. **Я**

- настольные (*desktop*)



МОНОБЛОК

- переносные (ноутбуки)



- нетбуки (нет привода DVD)



- **планшетные**



- **смартфоны и карманные персональные компьютеры (КПК)**



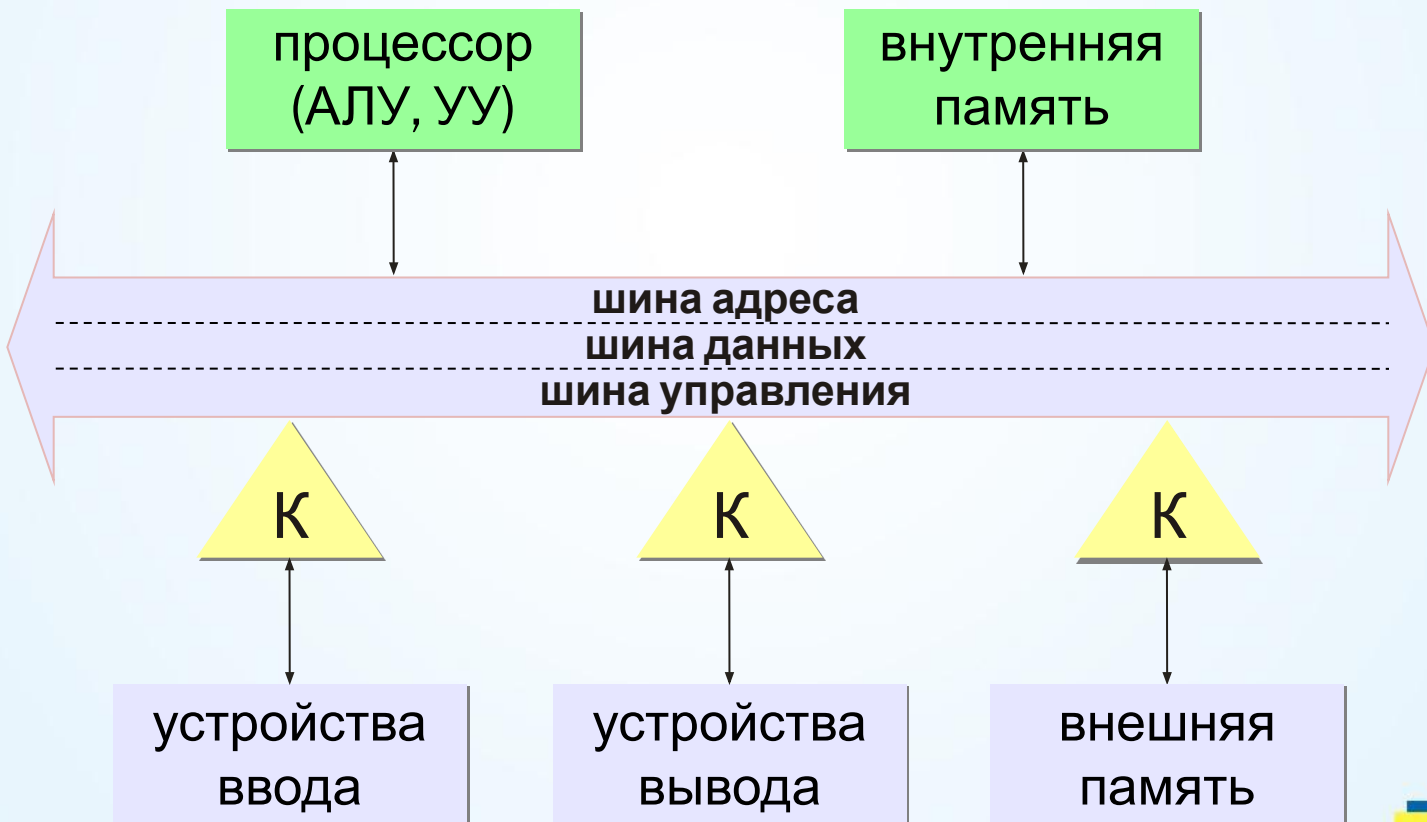
# Типы компьютеров

- суперкомпьютеры

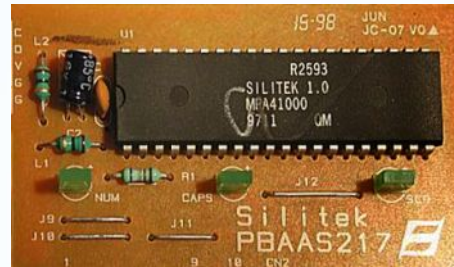
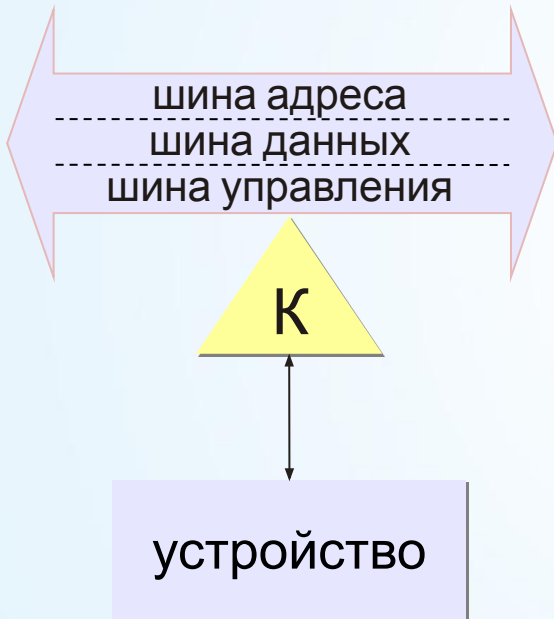


«ЛОМОНОСОВ»

**Шина** (или магистраль) – это группа линий связи для обмена данными между несколькими устройствами компьютера.



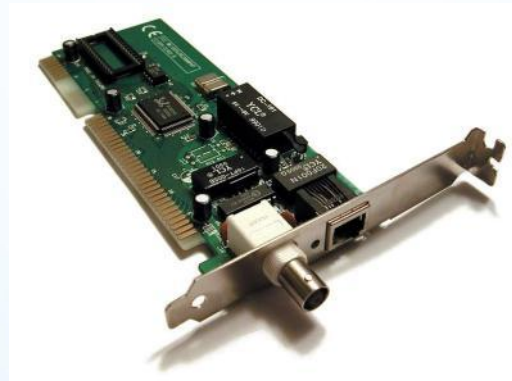
**Контроллер** — это электронная схема для управления внешним устройством и простейшей предварительной обработки данных.



контроллер клавиатуры



контроллер диска



сетевая карта





видеокарта

**Магистрально-модульная архитектура:** набор устройств (**модулей**) легко расширяется путём подключения к шине (**магистрала**).

**Принцип открытой архитектуры (IBM):**

- **спецификация** на шину (детальное описание всех параметров) опубликована
- производители могут выпускать **новые** совместимые устройства
- на материнской плате есть стандартные **разъёмы**
- нужны **драйвера** (программы управления) для каждого устройства

**Программно-управляемый обмен** – все операции ввода и вывода предусмотрены в программе, их полностью выполняет процессор.

-  ▪ простота
- не нужно дополнительное оборудование
-  ▪ процессор долго ждёт медленные устройства



**Обмен по прерываниям** – внешнее устройство передаёт процессору запрос на обслуживание (*прерывание*).

- процессор прерывает выполнение программы и ...
- переходит на программу обработки прерывания и ...
- возвращается к прерванной программе

**Контроллер прерываний** – использует приоритет различных типов прерываний



▪ процессор не ждёт устройства



▪ всю работу выполняет процессор

## Прямой доступ к памяти (ПДП)

DMA = *Direct Memory Access*

обмен данными выполняет внешнее устройство по команде центрального процессора.

- процессор готовит обмен:  
программирует **контроллер ПДП**
- **контроллер ПДП** пересылает данные



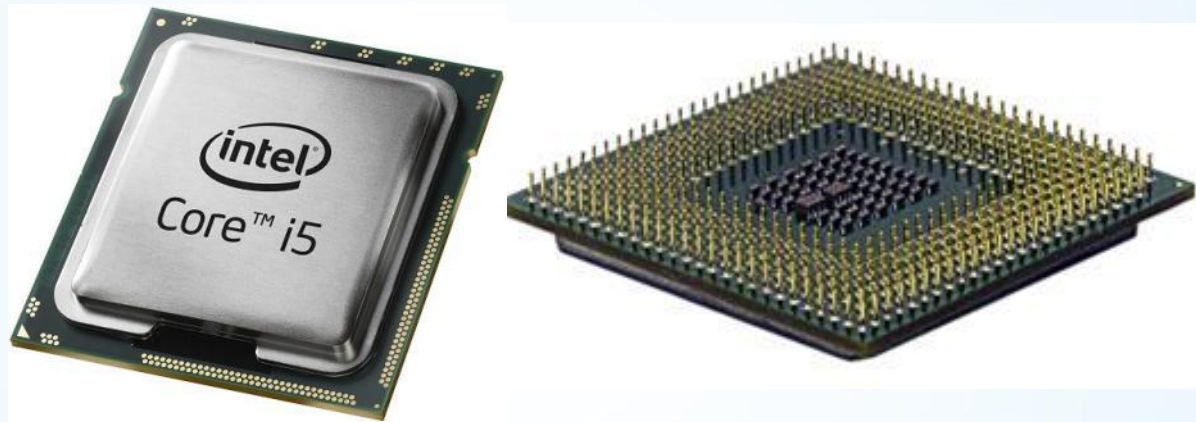
▪ процессор загружен минимально



▪ сложность (нужен контроллер ПДП)

## 3.2 Процессор

**Процессор** – это устройство, предназначенное для автоматического считывания команд программы, их расшифровки и выполнения.



- **АЛУ** = арифметико-логическое устройство, выполняет обработку данных
- **УУ** = устройство управления, которое управляет выполнением программы и обеспечивает согласованную работу всех узлов компьютера

- 2 регистра
- сумматор
- схема управления операциями

**Регистр состояния процессора** – биты устанавливаются по результату **R** последней операции

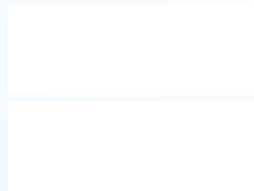
бит **Z** (zero) – установлен, если **R = 0**

бит **N** (negative) – установлен, если **R < 0**

бит **C** (carry) – установлен, если произошел перенос

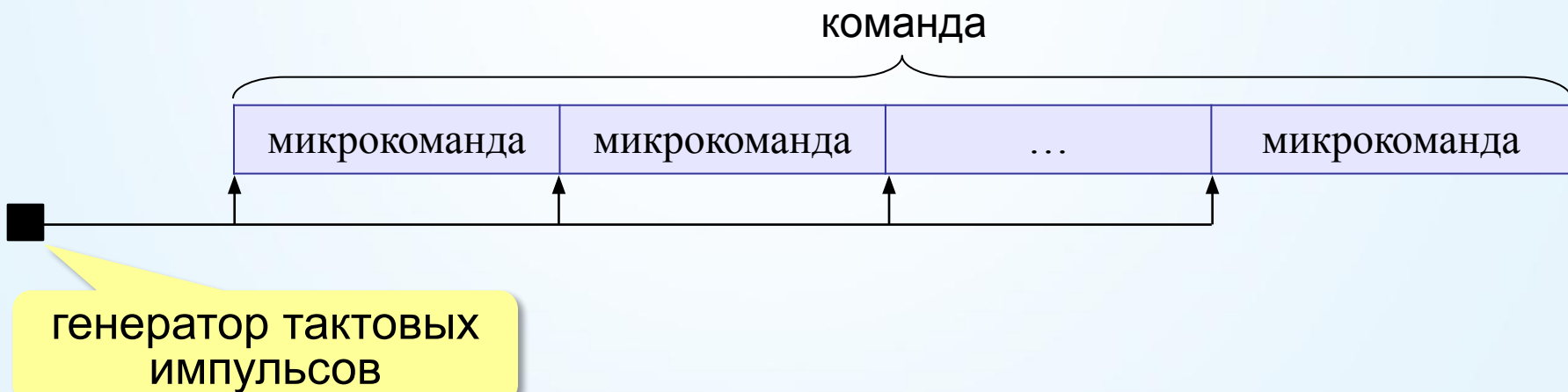
**R ≤ 0:**

**R ≥ 0:**



АЛУ работает с целыми числами, **математический сопроцессор** – с вещественными!

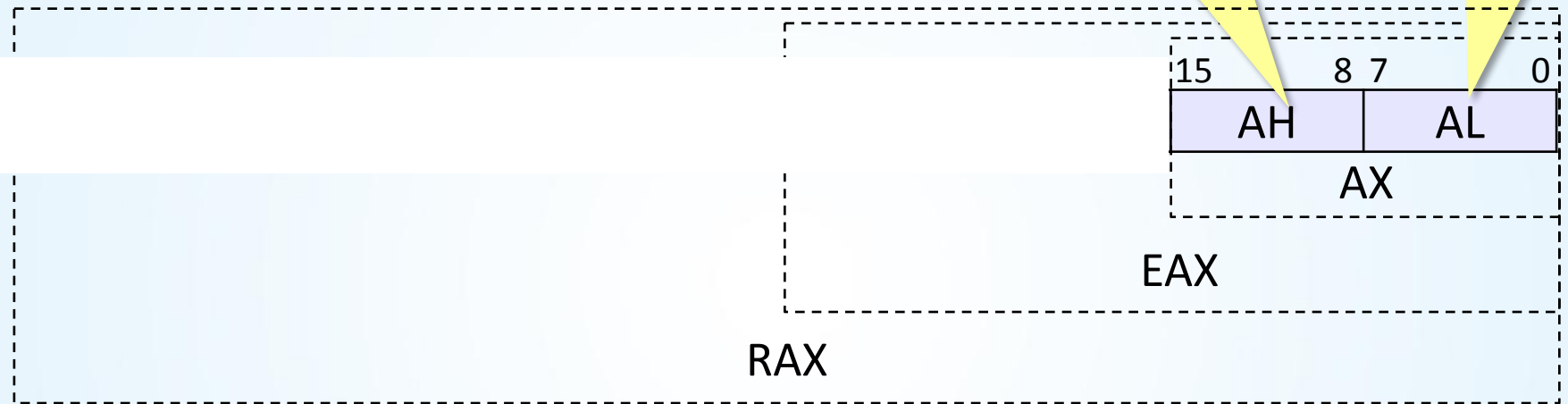
- извлечение из памяти очередной команды
- расшифровка команды, определение необходимых действий
- определение адресов ячеек памяти, где находятся исходные данные
- занесение в АЛУ исходных данных
- управление выполнением операции
- сохранение результата



Для процессоров *Intel*:

**H** = High  
(старший  
байт)

**L** = Low  
(младший  
байт)



Обработка 8-, 16-, 32- и 64-битовых данных.

Есть **RBX**, **RCX**, **RDX** и др...

**Тактовая частота** — количество тактовых импульсов в секунду.

1 ГГц (гигагерц) = 1 млрд герц



Недостаточно для сравнения быстродействия!

**Разрядность** — это максимальное количество двоичных разрядов, которые процессор способен обработать за одну команду.

- разрядность **регистров**
- разрядность **шины данных**
- разрядность **шины адреса R**

Величина адресного пространства  $2^R$  байтов



## 3.2 Память

**Память** — это устройство компьютера, которое используется для записи, хранения и выдачи по запросу команд программы и данных.

- **внутренняя** или **основная** (для хранения программ и данных в момент решения задачи), ОЗУ и ПЗУ
- **внешняя** или **долговременная** (... на длительный срок)

## Внутренняя память

**RAM** = *Random Access Memory*, обращение к ячейкам в любом порядке.

**ОЗУ** = оперативное запоминающее устройство в триггерах (**статическая**):  
регистры, кэш-память



4) на полупроводниковых конденсаторах (**динамическая**):

- большая ёмкость
- меньшая стоимость
- меньшее быстродействие
- потребляет больше электроэнергии



## Внутренняя память – ПЗУ

**ПЗУ** = постоянное запоминающее устройство

первые: информация заносится только **на заводе**

затем **программируемые ПЗУ**

затем **перепрограммируемые ПЗУ** (флэш-память)

### Минимальный набор программ:

- тестирование компьютера
- программа начальной загрузки
- программы для обмена данными с клавиатурой, монитором, принтером

В компьютерах IBM PC:

**BIOS** = *Basic Input/Output System*



**Внешняя память** — часть памяти компьютера, которая используется для долговременного хранения программ и данных.

Устройства внешней памяти = **накопители**:

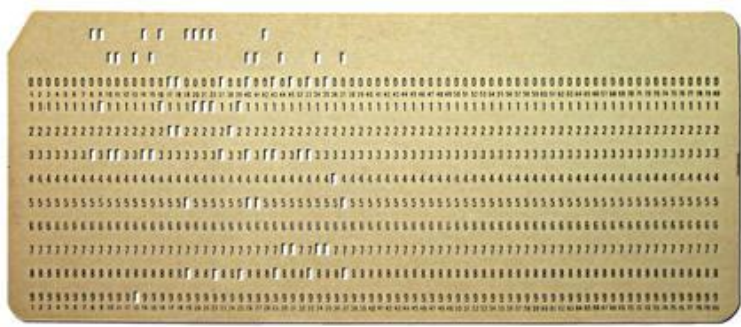
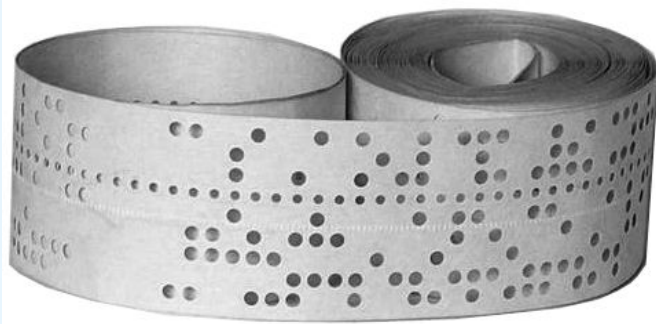
- на магнитных дисках
- на оптических дисках
- флэш-память
- ...



## Внешняя память

- данные располагается **блоками** (на дисках – *сектора*)
- блок данных читается и пишется как единое **целое**;  
работать с частью блока невозможно
- прежде чем процессор сможет использовать программу или данные, их нужно **загрузить** из внешней памяти в ОЗУ
- обменом данными управляют **контроллеры**

- перфоленты, перфокарты



- магнитные ленты, магнитные диски



**Файловые системы!**

• ОПТИЧЕСКИЕ ДИСКИ

CD (Compact Disk)



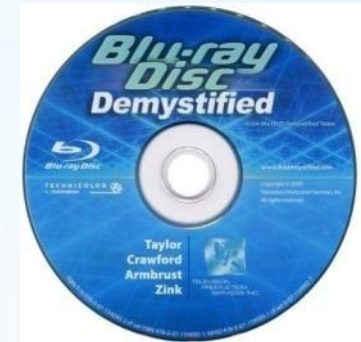
до 700 Мбайт

DVD (Digital Versatile Disk)



до 17,1 Гбайт

Blu-ray Disk

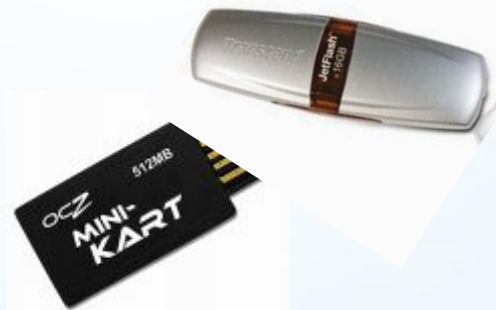


до 500 Гбайт

• флэш-память



флэш-карты



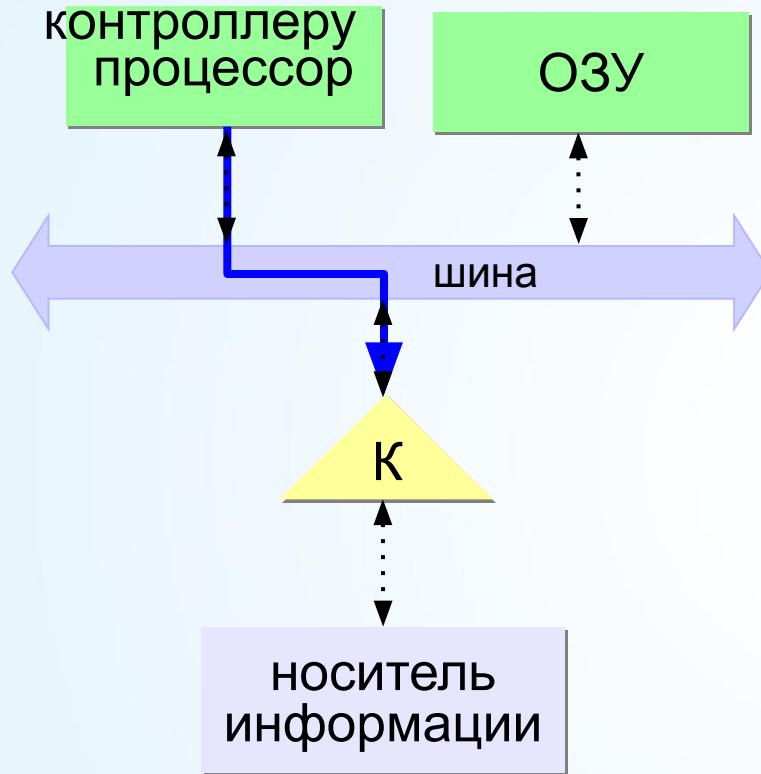
флэш-диски



SSD  
(Solid State Disk)

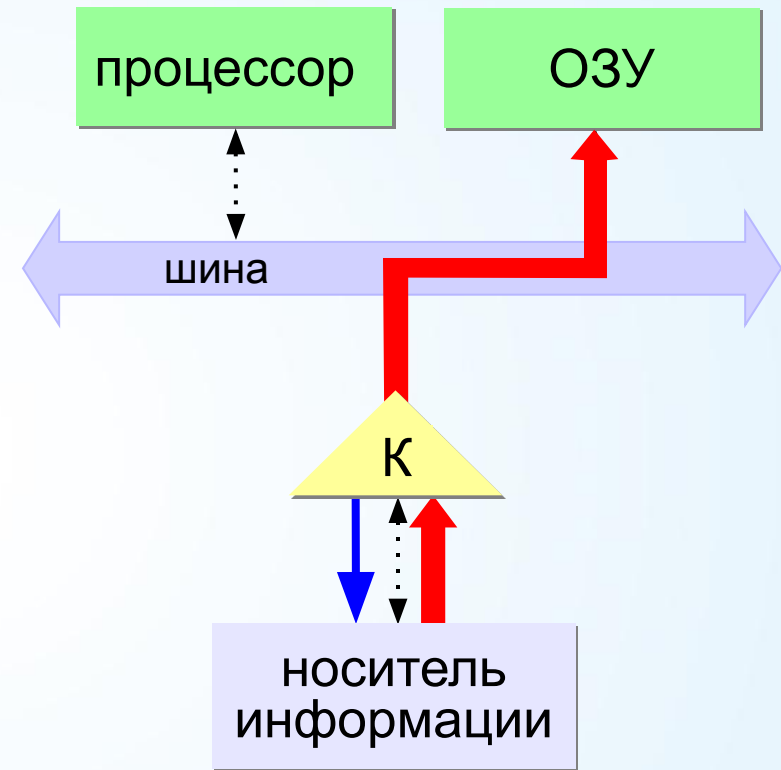


## 1. Передача «задания»



<.....> линия не  
 используется  
 <—> линия используется  
 для передачи  
 управления

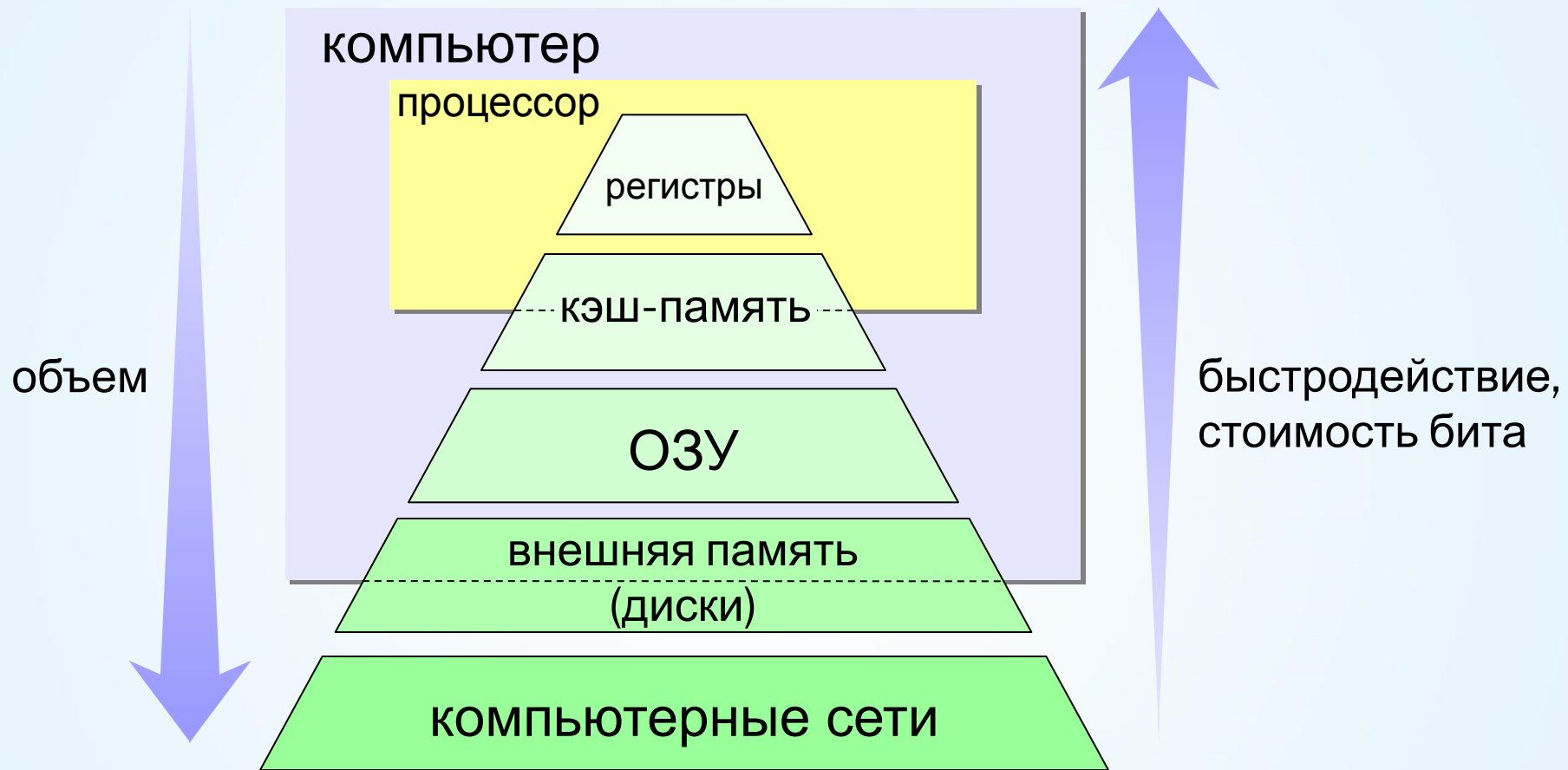
## 2. Ввод данных в ОЗУ



<—> передача данных



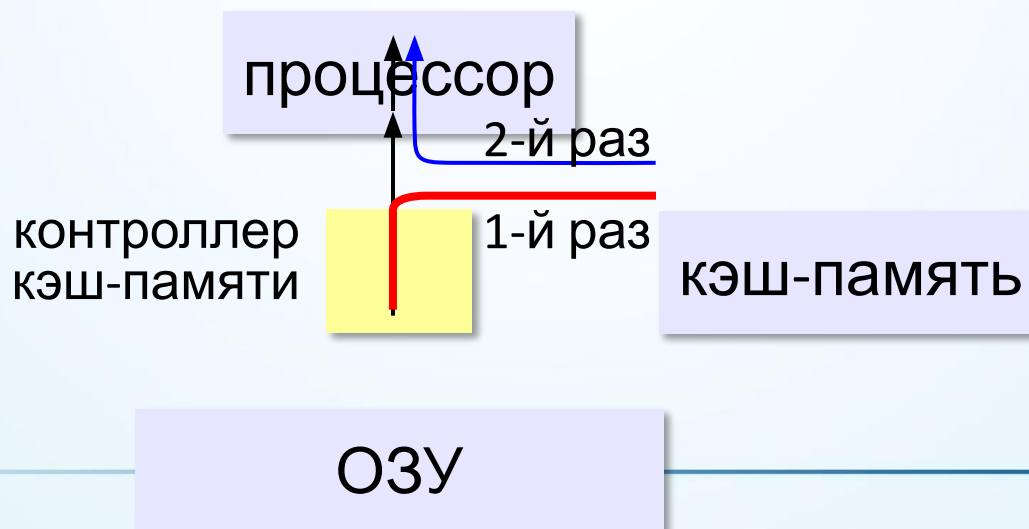
Ещё участвует  
 контроллер ПДП!



## Кэш-память

**Кэш-память** — это память, ускоряющая работу другого (более медленного) типа памяти, за счёт сохранения прочитанных данных на случай повторного обращения к ним.

- статическая память (на триггерах)
- нет собственных адресов ячеек
- кэш программ и данных отдельно



## Основные характеристики памяти

**Информационная ёмкость** — это максимально возможный объём данных, который может сохранить данное устройство памяти (Гбайт, Тбайт, ...).

Для **дисков** – форматированная («полезная») ёмкость и неформатированная (+ место для служебной разметки)

**Время доступа** — интервал времени от момента отправки запроса информации до момента получения результата на шине данных.

ОЗУ – наносекунды ( $1 \text{ нс} = 10^{-9} \text{ с}$ )

жёсткие диски — миллисекунды ( $1 \text{ мс} = 10^{-3} \text{ с}$ ).

## Основные характеристики памяти

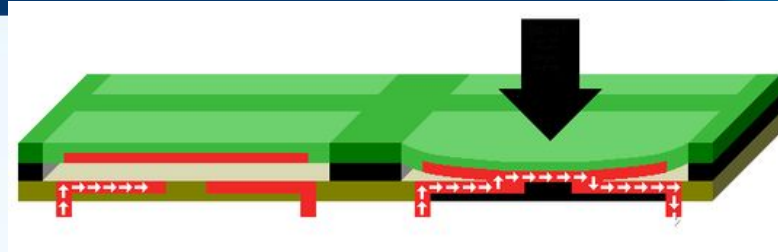
**Средняя скорость передачи данных** — это количество передаваемых за единицу времени данных после непосредственного начала операции чтения (Мбайт/с).

- + для дисков – частота вращения
- + стоимость 1 бита или стоимость 1 Гбайта

## 3.3 Устройства ввода и вывода

**Устройством ввода называется устройство, которое:**  
позволяет человеку отдавать компьютеру команды и/или выполняет первичное преобразование данных в форму, пригодную для хранения и обработки в компьютере.

## Мембранная



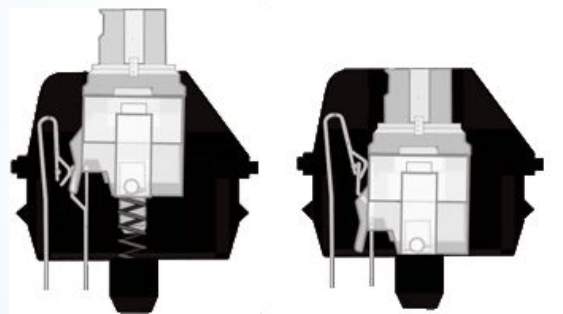
▪ простая и дешёвая



▪ недолговечна (1-10 млн нажатий)

▪ со временем свойства ухудшаются (залипание, нужны бóльшие усилия)

## Механическая



▪ реакция быстрее

▪ 20-50 млн нажатий

▪ характеристики не меняются



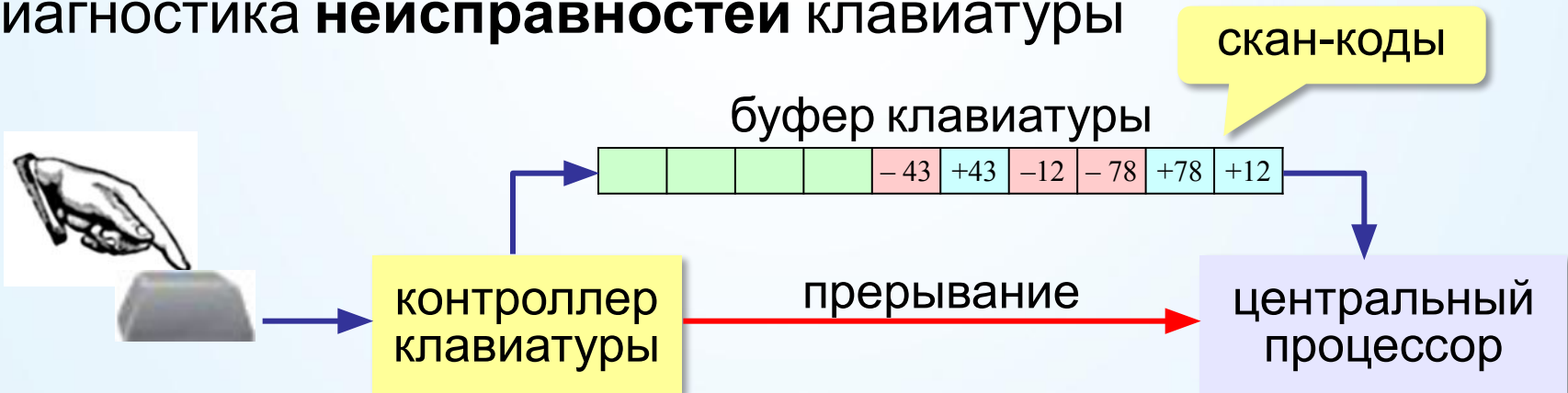
▪ дороже

▪ тяжелее

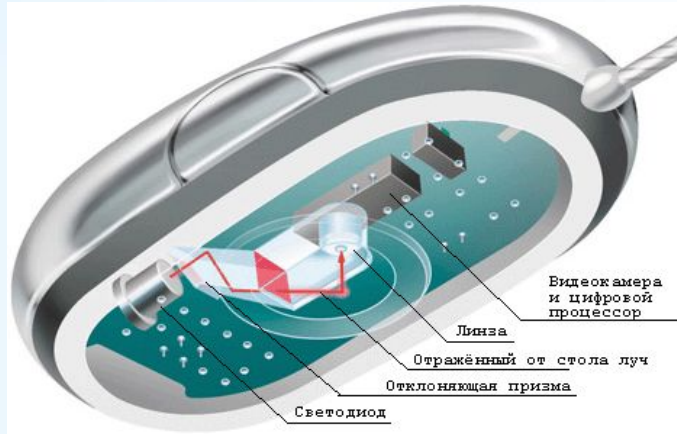


## Контроллер клавиатуры

- **опрашивает** клавиши; фиксирует их нажатие или отпускание;
- **хранит *скан-коды*** нескольких последних нажатых или отпущенных клавиш;
- посылает требование **прерывания** центральному процессору, передаёт ему скан-коды;
- управляет **индикаторами** клавиатуры;
- диагностика **неисправностей** клавиатуры



## Мышь (оптическая)



### Характеристики:

- разрешение  $\approx 1000$  dpi
- количество кадров в секунду (до 10000)
- размер кадра (16×16, 32×32)

приемное устройство  
(адаптер, USB)



### Лазерные мыши:

- подсветка лазером
- более контрастное изображение
- точность выше

## Трекбол



## Сенсорная панель (тачпад)



**мультикас** – реакция на касание в нескольких местах одновременно

## Трекпоинт



## Джойстик



## Игровые манипуляторы



**Сканер** – устройство для ввода изображений.

ручные



планшетные



барабанные



со слайд-модулем



рулонные



на бумаге

## Сканеры

1 дюйм = 2,54 см

в компьютере

пиксель

**Разрешающая способность** — это максимальное количество точек на единицу длины, которые способен различить сканер.

**ppi** = *pixels per inch*, пиксели на дюйм

150-300 ppi – низкое разрешение

**300 ppi** – сканирование любительских фото

до 5400 ppi – сканирование фотопленки

*планшетные* – до 5400 ppi    *рулонные* – до 800 ppi

*барабанные* – до 14400 ppi

## Ввод текста



Сканер вводит текст как изображение!

Для редактирования в текстовом редакторе, нужно **распознать символы** с помощью специальной программы (**> 300 ppi!**):

OCR = *Optical Character Recognition*, оптическое распознавание символов

***ABBY FineReader, CuneiForm***

**Разрешение, ppi**

**Сканирование в отраженном свете:**

иллюстрации для веб-страниц	75-150
сканирование текста без распознавания	150-200
сканирование текста для распознавания	300-400
цветное фото для печати на струйном принтере	200
цветное фото для типографской печати	не менее 300

**Сканирование в проходящем свете:**

35-мм пленка, для веб-страниц	200-600
35-мм пленка, для печати на струйном принтере	600-2000

## Микрофоны



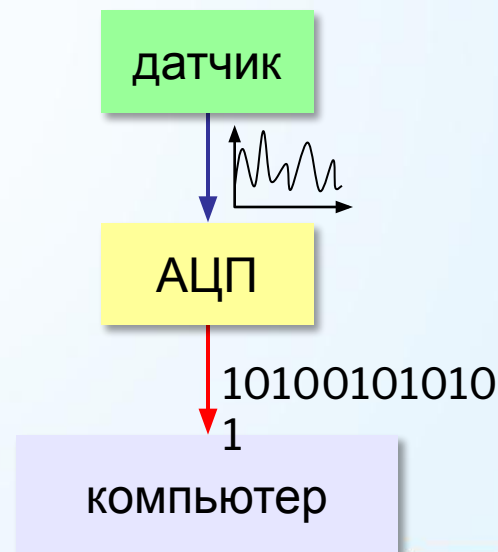
## Веб-камера



## Графический планшет



## Датчики





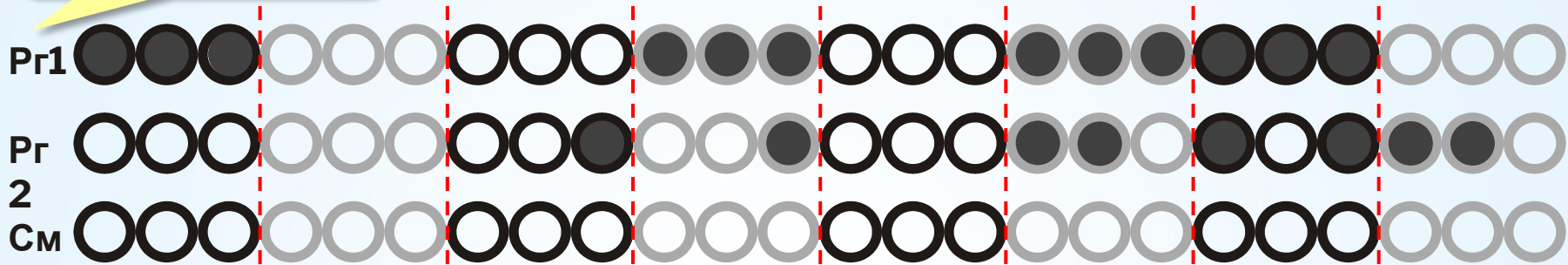


### 3.3. Что такое устройства вывода?

вывода

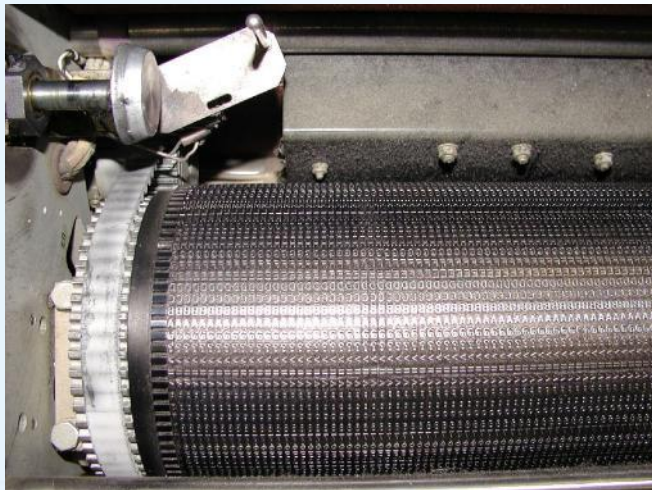
**Устройства вывода** — это устройства, которые представляют компьютерные данные в форме, доступной для восприятия человеком.

70070770<sub>8</sub>

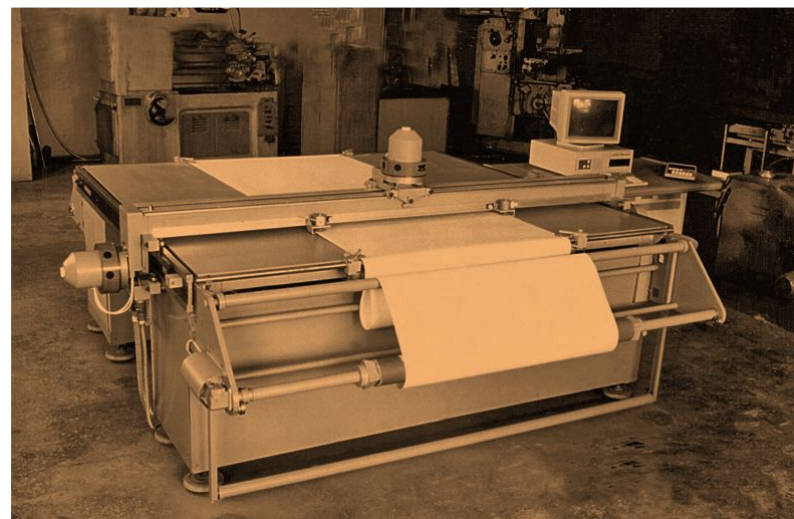
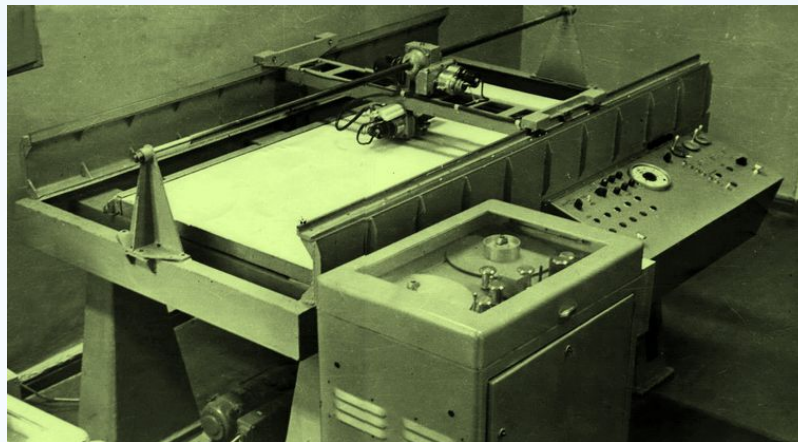


$Pr2 = ?$

АЦПУ = алфавитно-цифровые печатающие устройства





## Плоттеры (графопостроители)

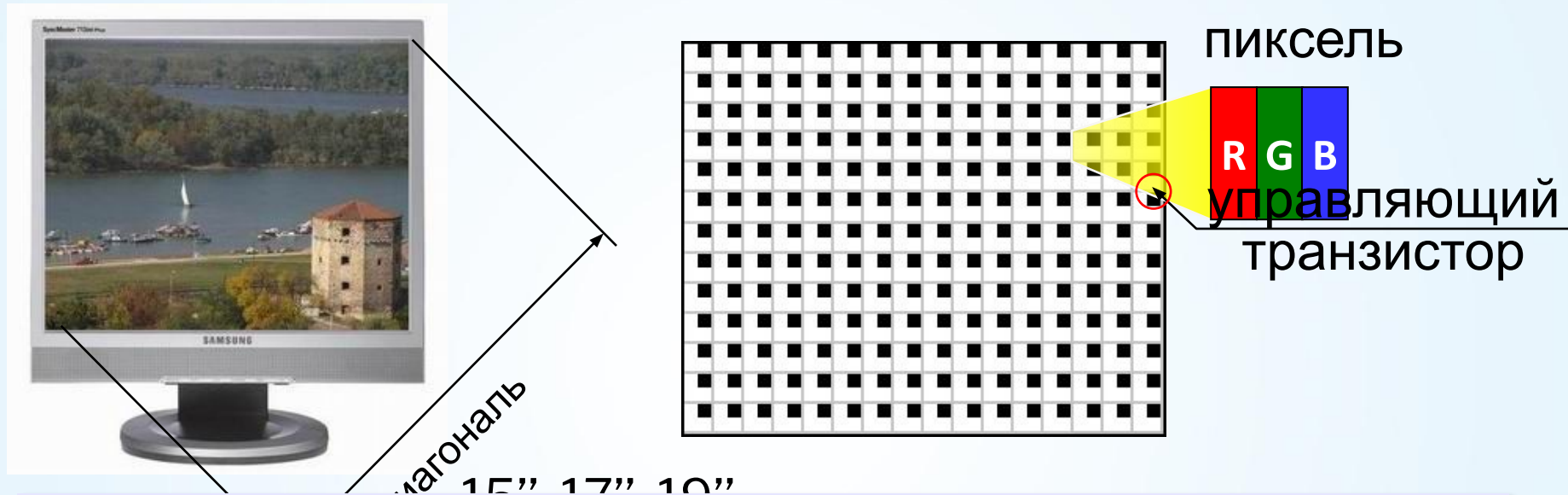


Монитор = дисплей + электронные схемы управления  
жидкокристаллические (ЖК)                      электронно-лучевые



-  очень малое излучение
- малые размеры и вес
- потребляют мало электроэнергии (40 Вт)
- нет искажений изображения
-  хуже цветопередача (чёрный цвет?)
- изображение зависит от угла зрения
- смазывание изображения
- «битые пиксели»
- только одно разрешение

# Мониторы



**Разрешение** — это количество точек экрана по ширине и по высоте.

1280×1024, 1440×900, 1366×768,

**Соотношение сторон** 4:3, 5:4, 16:9

**Углы обзора** 160° ... 178°

**Время отклика** 2...8 мс

## Принтеры

**Принтер** – устройство для вывода информации на бумагу или пленку.

### Разрешающая способность

**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)

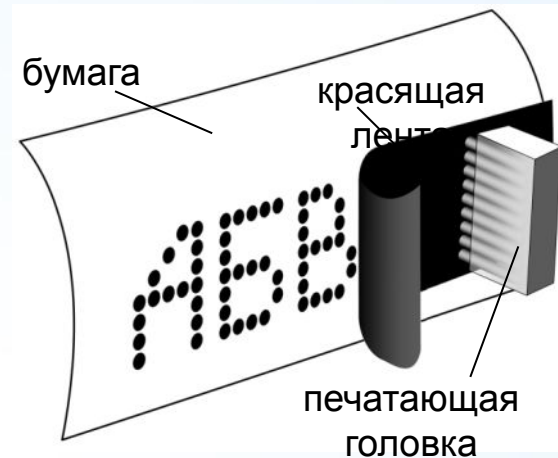
## Матричные принтеры



**Качество печати:**  
72...300 dpi

**текст:** до 337 символов в  
минуту

**графика:** до 5 мин на  
страницу!!!

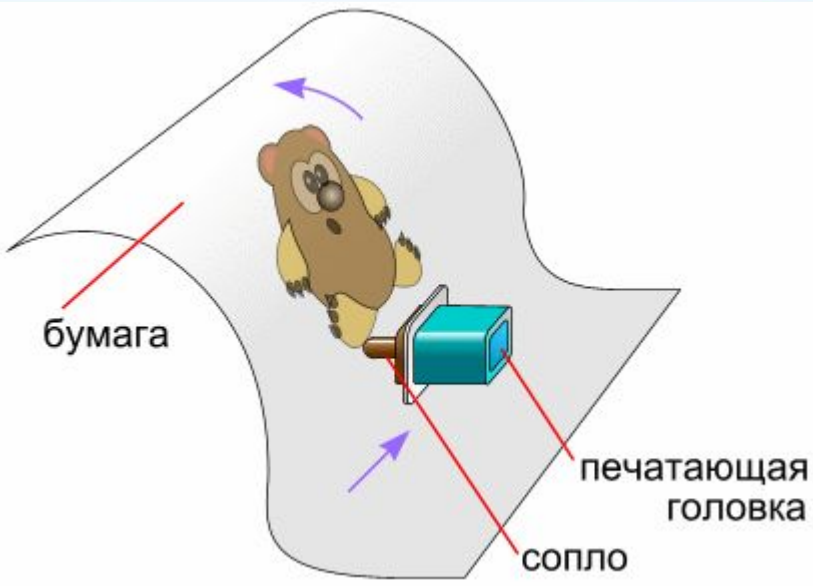


- дешевые принтеры и ленты
- нетребовательны к бумаге



- невысокое качество низкая скорость печати графики
- шумят
- черно-белые (почти все)

## Струйные при



вет: CMYK

Cyan

Magenta

Yellow

Key color

Качество печати:

300...4800 dpi

ч/б: до 30 стр/мин

цвет: до 30 стр/мин

фото 10×15:

от 10 сек



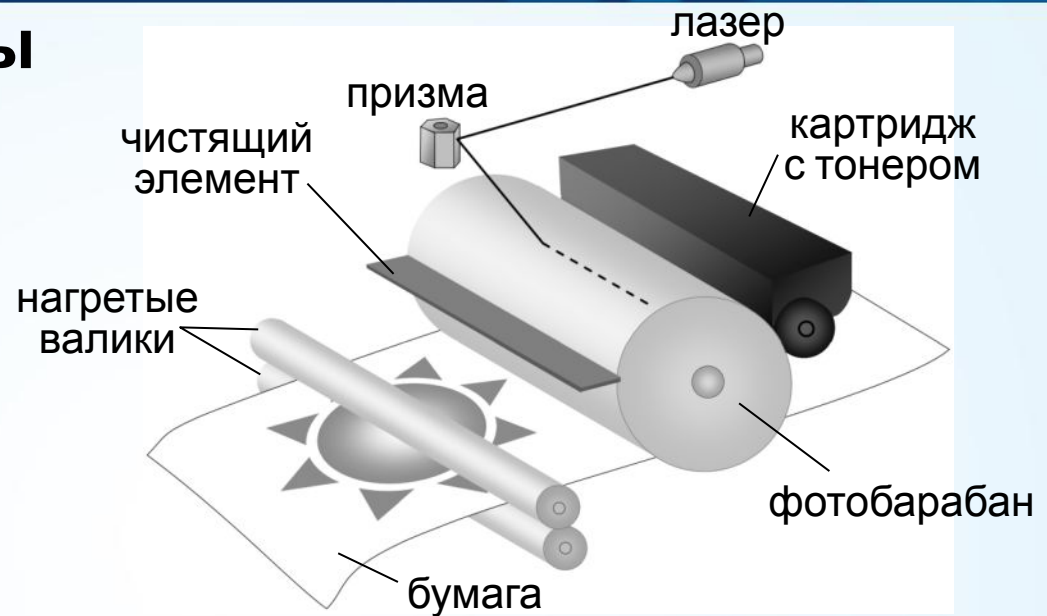
- относительно дешевые
- качественная печать
- мало шумят
- большинство – цветные



- 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

**Сублимация** – быстрый переход вещества из твердого состояния в газообразное.



- твердые красители:

Сян

Magenta

Yellow

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

**качество печати:**

300 dpi  
(= 4800 dpi)

**фото 10×15:**

около 1 мин



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



- специальная бумага и пленки с красками

## 3D-принтеры

**3D-принтер** — устройство, которое создает физический объект по слоям на основе его цифровой трёхмерной модели.



## Сенсорный экран



**мультитач** – реакция на касание экрана в нескольких местах одновременно