

Основные понятия информатики

**Представление информации в
компьютере**

Системы счисления

Архитектура и устройство компьютера

Преподаватель Доманский В.В.

*Кандидат технических наук,
доцент кафедры Информатика*

Информáтика (от слов «информация» и «автоматика») — это наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации. Также, под информатикой понимают научно-практический подход к приобретению, представлению, обработке, хранению, передаче и доступа к информации (самого различного вида, например - информация, кодируемая в виде битов в памяти компьютера или записанная в генах и белковых структурах в биологической клетке и т.д.).

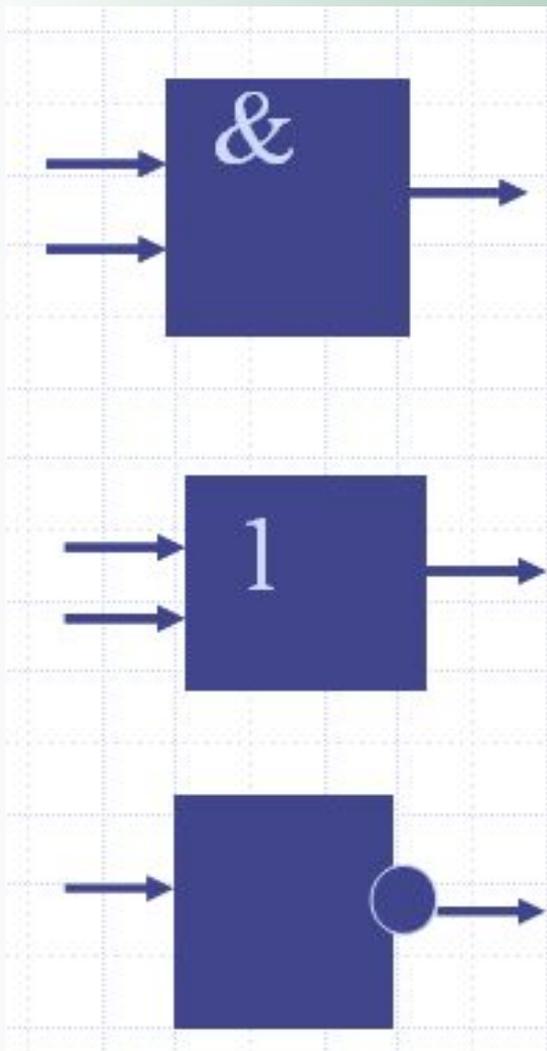
Информатика включает дисциплины, относящиеся к обработке информации в вычислительных машинах и вычислительных сетях: как абстрактные, вроде анализа алгоритмов, так и конкретные, например разработка языков программирования и протоколов передачи данных.

Темами исследований в информатике являются вопросы: что можно, а что нельзя реализовать в программах и базах данных (теория вычислимости и искусственный интеллект), каким образом можно решать специфические вычислительные и информационные задачи с максимальной эффективностью (теория сложности вычислений), в каком виде следует хранить и восстанавливать информацию специфического вида (структуры и базы данных), как программы и люди должны взаимодействовать друг с другом (пользовательский интерфейс и языки программирования и представление знаний) и т. п.

Таким образом основным фундаментальным исследуемым понятием информатики является информация, предназначенная для обработки техническими устройствами.

Различные виды информации представляются и кодируются в компьютере по-разному, но в виду того, что элементарные логические схемы, на которых базируются все сложные электронные устройства, могут иметь только 2 устойчивых различимых состояния, вся информация, обрабатываемая компьютерными системами, преобразуется к двоичному виду.

Элементарные схемы:



Логическое
«И»
(умножение)

Логическое
«ИЛИ»
(сложение)

Логическое
«НЕ»
(отрицание)





Представление информации в компьютере

Для схем, построенных на десятичной системе, потребовалось бы 10 различных состояний.

Весьма просто реализовались схемы с **двумя** устойчивыми состояниями:

есть ток - 1

нет тока - 0

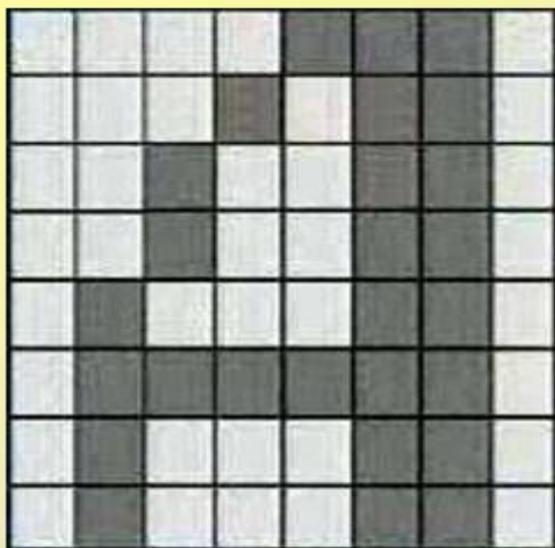


Двоичное кодирование – это кодирование информации с помощью 0 и 1.

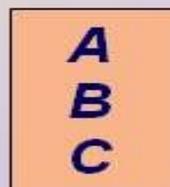


Двоичное кодирование – это универсальная форма представления данных для дальнейшей обработки их средствами вычислительной техники.

Данные расположены в некоторых ячейках, представляющих упорядоченную совокупность из **ДВОИЧНЫХ** разрядов, а каждый разряд может временно содержать одно из состояний - **0** или **1**.



00001110
00010110
00100110
00100110
01000110
01111110
01000110
01000110



1100 0000
1100 0010
1101 0001



100111...



00111111

Кодирование чисел. Системы счисления.

Сто двадцать три СХХІІІ 123

Совокупность приемов записи чисел называется **системой счисления (СС)**.

	1	2	3	4	5
Японские:	一	二	三	四	五
Китайские:	一	二	三	四	五

Основание СС (q)- количество различных цифр (знаков), используемых для представления чисел в данной системе.

Число в позиционной СС с основанием q может быть представлено в виде **полинома** по степеням q :

Рассмотрим десятичное число $123,45$ ($q = 10$):

$$123,45 = 100 + 20 + 3 + \frac{40}{100} + \frac{5}{100} =$$

$$= 1 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 1 + 4 \cdot \frac{1}{10} + 5 \cdot \frac{1}{100} =$$

$$= 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

Для любого числа X в позиционной СС с основанием q :

$$X_{(q)} = a_{n-1} \cdot q^{n-1} + a_{n-2} \cdot q^{n-2} + \boxtimes + a_1 \cdot q^1 + a_0 \cdot q^0 + \\ + a_{-1} \cdot q^{-1} + a_{-2} \cdot q^{-2} + \boxtimes + a_{-m} \cdot q^{-m}$$

$X_{(q)}$ - запись числа в СС с основанием q ;

a_i - цифры системы счисления;

n - число цифр в целой части числа X ;

m - число цифр в дробной части числа X .

$$X_{(q)} = a_{n-1}a_{n-2} \boxtimes a_1a_0, a_{-1}a_{-2} \boxtimes a_{-m}$$

Двоичная система счисления

основание $q = 2$

используемые цифры: 0 и 1

$$0 + 0 = 0$$

$$0 \cdot 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$0 \cdot 1 = 0$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 \cdot 0 = 0$$

$$1 + 1 = 10$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

Восьмеричная СС

основание $q = 8$

используются цифры:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7



Шестнадцатеричная СС

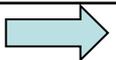
основание $q = 16$

используются цифры:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

$$231_{10} = 11100111_2 = 347_8 = E7_{16}$$

10	2	8	16
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11



Перевод чисел из **недесятичной** ($q \neq 0$) системы в **десятичную**

$$CC_q \rightarrow CC_{10}$$

выполняется на основе разложения по степеням q :

5 4 3 2 1 0 -1 -2

$$1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1, 1\ 1 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 +$$

$$+ 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} =$$

$$= 37,75_{10}$$

$$X^0 = 1$$

$$\begin{array}{cccccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{array} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + \\ + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 45$$

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 6 \end{array}_8 = 1 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = \\ = 64 + 6 = 70$$

$$\begin{array}{cc} 1 & 0 \\ 2 & A \end{array}_{16} = 2 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 42$$

Перевод целого числа X из **десятичной** системы в

недесятичную (с основанием $q \neq 10$):

$$\boxed{CC_{10} \rightarrow CC_q}$$

1) **Разделить** десятичное число X на основание новой системы q до получения целого частного:

$$\begin{array}{r|l} 37 & 2 \\ \hline 36 & 18 \\ \hline 1 & \end{array}$$

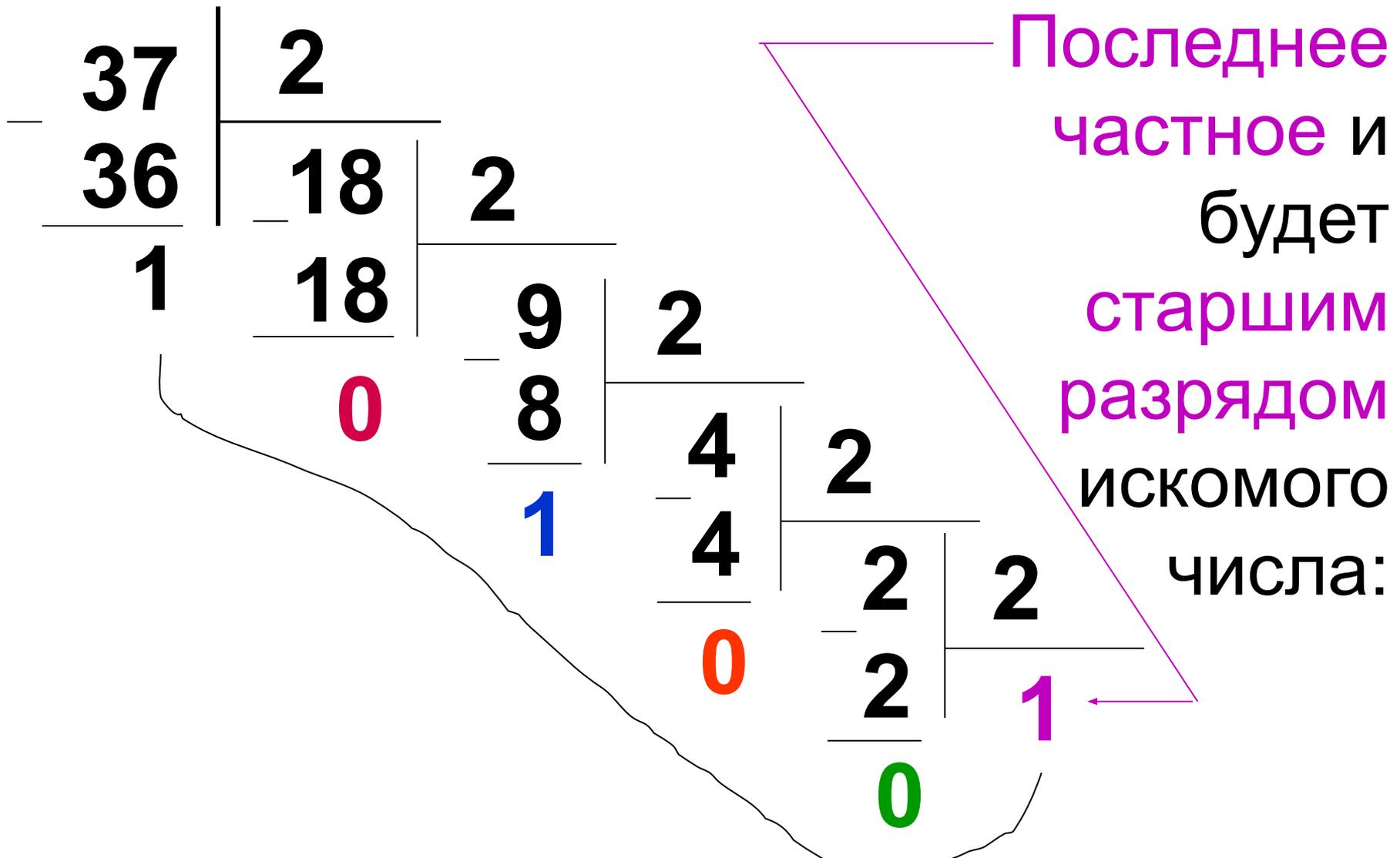
Остаток от деления будет разрядом единиц (последней цифрой) в новой СС.

2) Найденное частное вновь делится на основание q до получения в остатке очередного разряда искомого числа:

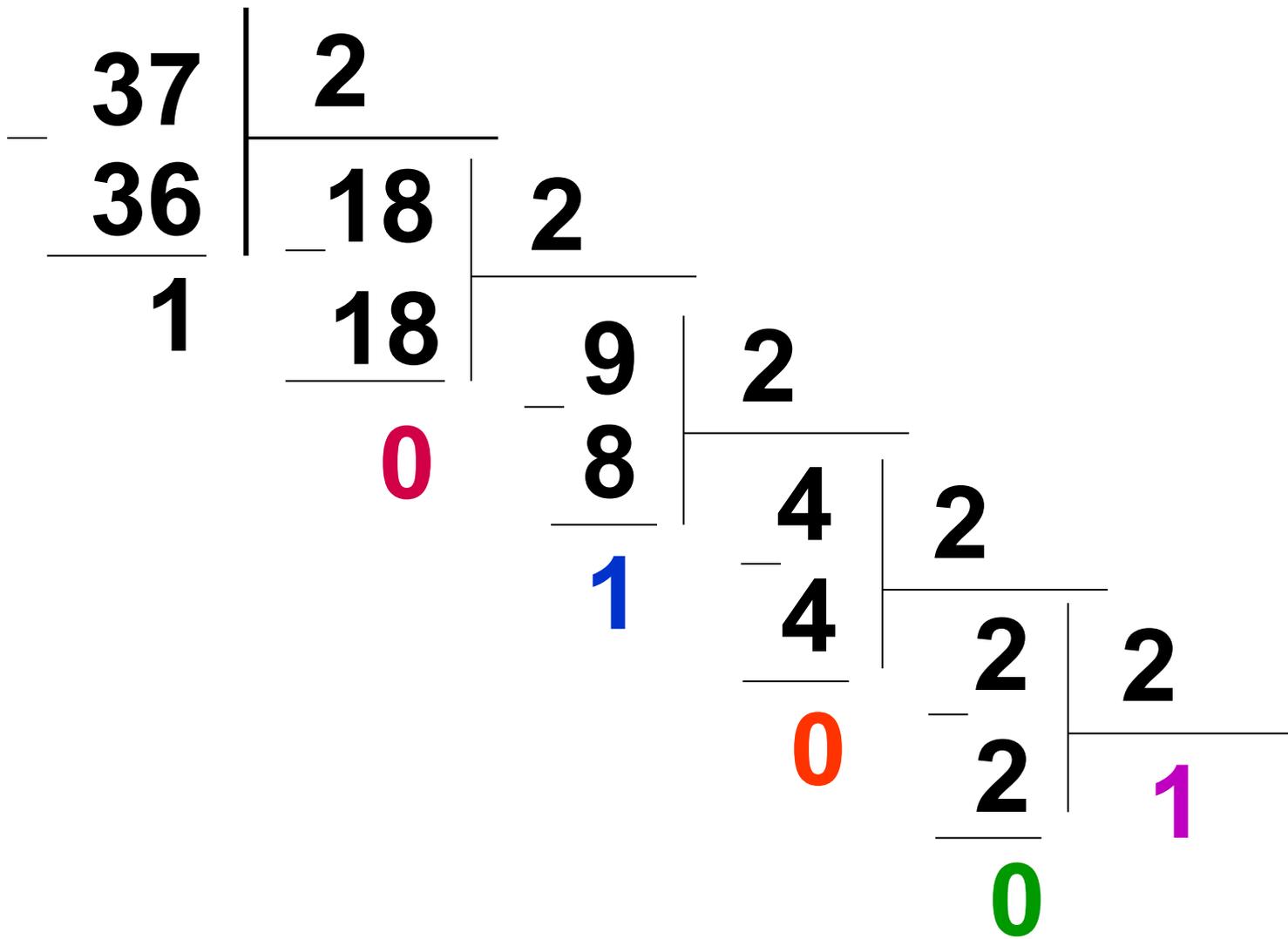
$$\begin{array}{r|l} 37 & 2 \\ \hline 36 & 18 \quad 2 \\ \hline 1 & 18 \quad 9 \\ \hline & 0 \end{array}$$

Предпоследняя цифра нового числа

3) Процесс продолжается, пока частное не станет меньше q .

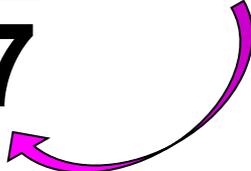


$$37_{10} = 100101_2$$



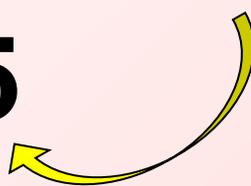
$37_{10} =$

Перевести **десятичное** число **47** в
восьмеричную СС.

$$\begin{array}{r|l} 47 & 8 \\ \hline 40 & 5 \\ \hline 7 & \end{array}$$


$$47_{10} = 57_8$$

Перевести **десятичное** число **47** в **шестнадцатеричную** СС.

$$\begin{array}{r|l} 47 & 16 \\ \hline 32 & 2 \\ \hline 15 & \end{array}$$


$$47_{10} = 2F_{16}$$

$$15_{10} = F_{16}$$

Перевод **двоичного** числа в **восьмеричное**: $СС_2 \rightarrow СС_8$

От запятой вправо и влево разбивают **двоичное** число на **группы** по 3 разряда, затем каждая группа заменяется соответствующей **восьмеричной** цифрой:

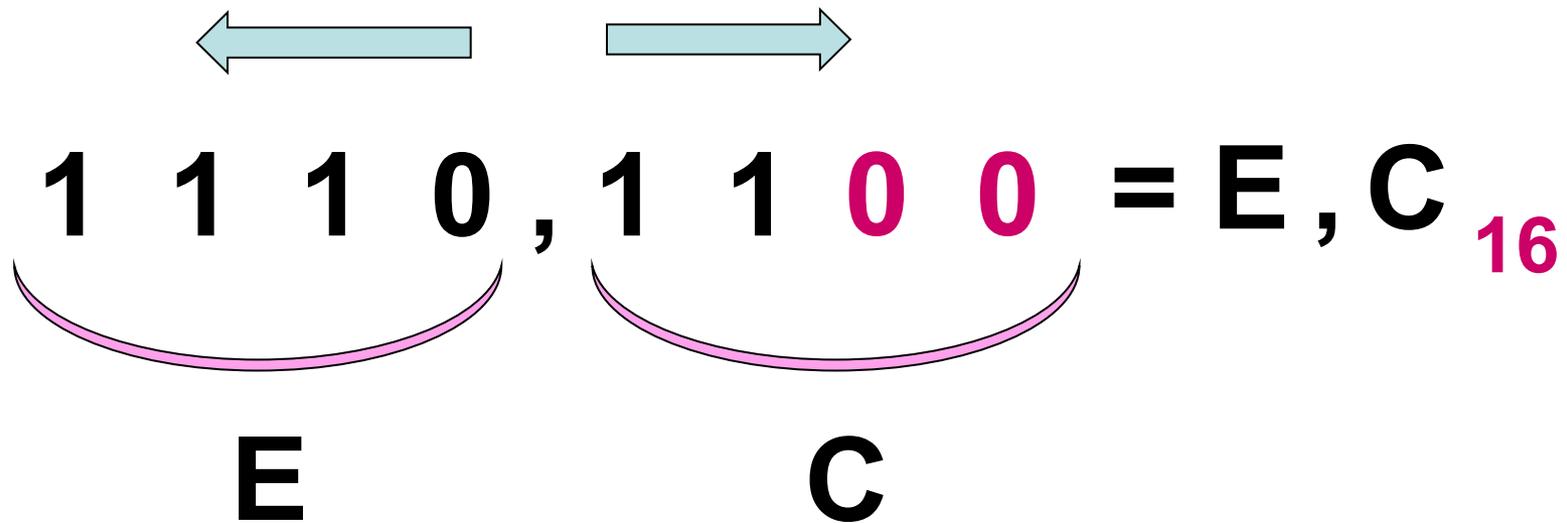
$$\begin{array}{ccccccc} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & = & 3 & 3 & 5 & 8 \\ \underbrace{\hspace{1.5em}} & \underbrace{\hspace{1.5em}} & \underbrace{\hspace{1.5em}} & & & & & & & & & & & \\ 3 & 3 & 5 & & & & & & & & & & & \end{array}$$

Перевести **двоичное** число
1110,11₂ в **восьмеричное**.



$$\begin{array}{ccccccc} \mathbf{001} & \mathbf{110} & , & \mathbf{110} & = & \mathbf{16,6} & \mathbf{8} \\ \text{---} & \text{---} & & \text{---} & & & \\ \mathbf{1} & \mathbf{6} & & \mathbf{6} & & & \end{array}$$

Перевести **двоичное** число $1110,11_2$ в **шестнадцатеричное**.



Обратный процесс:

$$\text{СС}_8 \rightarrow \text{СС}_2$$

$$\text{СС}_{16} \rightarrow \text{СС}_2$$

Каждая цифра **8-ного** (**16-ного**) числа
заменяется соответствующим
трехразрядным (**четыре разрядным**)
ДВОИЧНЫМ ЧИСЛОМ.

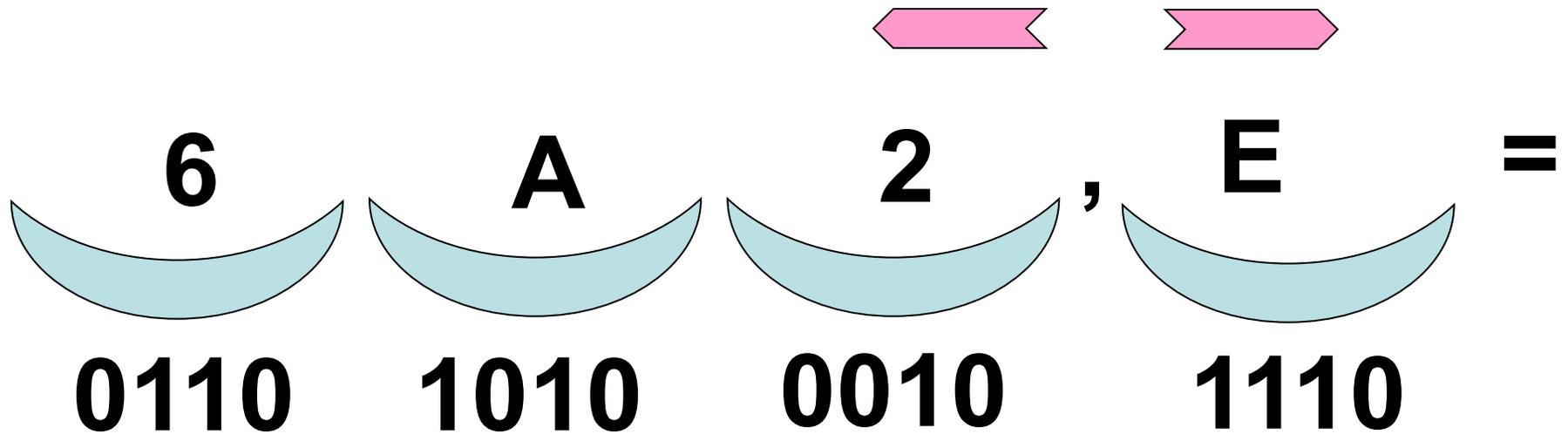
При этом отбрасываются крайние
слева и справа нули.

Перевести **восьмеричное** число
204,5₈ в **двоичное**.

2 **0** **4** , **5** =
┌──────────┐ ┌──────────┐ ┌──────────┐ ┌──────────┐
010 **000** **100** **101**

= 10000100,101

Перевести **шестнадцатеричное**
число **6A2,E**₁₆ в **двоичное**.



= 11010100010,111

Расположите значения по возрастанию:

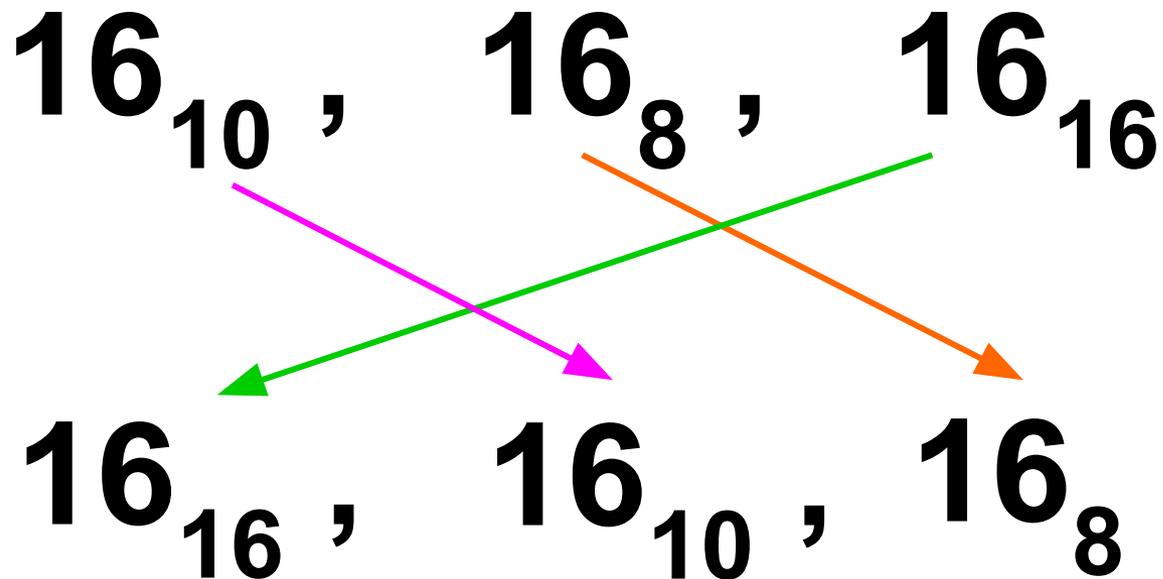
100_8

100_2

100_{10}



Расположите значения **по убыванию**:



Последняя цифра числа 78965431267_{10}
в **двоичной** системе счисления равна

78965431267



число



нечетное

при делении на **2** даст остаток **1** :

78965431267

2

.....

.....

1

Ответ: 1

он и будет
последней
цифрой
числа в
двоичной СС

Последняя цифра числа
5643892815746₁₀ в **двоичной**
системе счисления равна

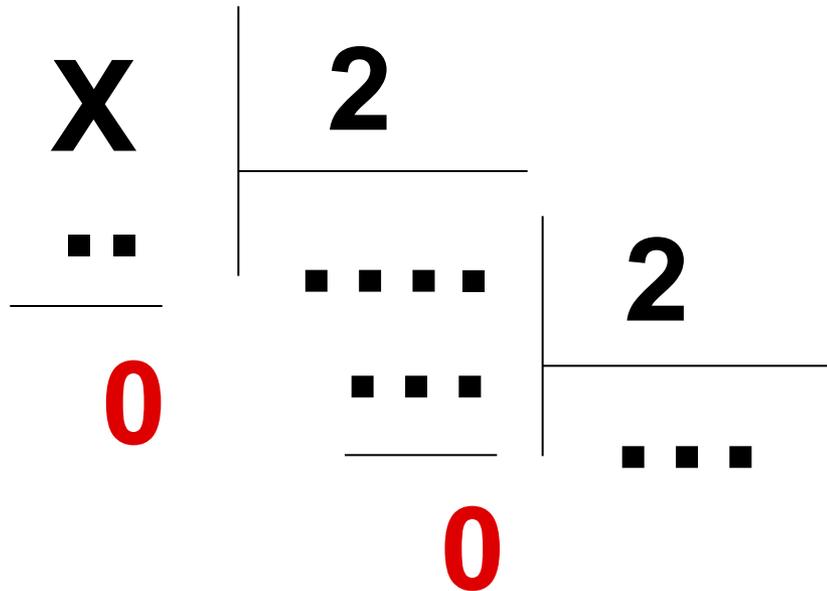
1

2

0

A

Если число делится на 4, **два младших** разряда его **двоичной** записи будут _____



Ответ: 00

Если число делится на 8, **три**
младших разряда его **двоичной**
записи будут

010

100

222



000

Сумма $2^3 + 2 + 1$ в **ДВОИЧНОЙ** системе счисления имеет вид:

$$2^3 + 2 + 1 = 2^3 + 2^1 + 2^0 =$$

$$= 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$

$$= 1011_2$$

Сумма $16 + 4 + 1$ в **ДВОИЧНОЙ** системе счисления имеет вид:

11101		$16 + 4 + 1 =$
12101		$= 2^4 + 2^2 + 2^0 =$
10011		$= 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 +$
<input type="checkbox"/> 10101		$+ 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$
		$= 10101_2$
		
		

Представление чисел



Целые числа

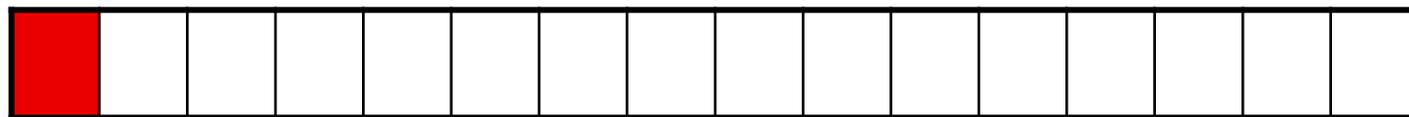
Беззнаковое представление

Целые числа 0..255 занимают 1 байт

Число	Двоичный код
0	00000000
1	00000001
2	00000010
3	00000011
...	...
255	11111111

Представление целых чисел со знаком

Старший бит отводится под **знак**
числа



+ кодируется **0**

- кодируется **1**

Целые числа занимают в памяти

1, 2 или 4 байта

В **двух**байтовом представлении
диапазон значений:

Неотрицательные
числа

$0 \dots 2^{16} - 1$

$0 \dots 65535$

Положительные и
отрицательные

$-2^{15} \dots 2^{15} - 1$

$-32768 \dots 32767$

Представление числа в привычной форме "знак"- "величина", при которой **старший разряд** ячейки отводится под **знак**, а остальные - под запись числа в двоичной системе, называется **прямым кодом** двоичного числа.

Положительные числа в ЭВМ
всегда представляются в
прямом коде.

$$257_{10} = 100000001_2$$


Число **257** займет в памяти **2 байта**

разряд

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

поле числа

знак числа

Какое количество **байт** используется
для кодирования числа 257_{10} ?

9

2

1

257

Какое количество бит используется для кодирования числа 33_{10} ?

4

$$32 = 2^5 = 100000_2$$

5

$$33 = 32 + 1 = 100001_2$$



6



6 бит

8





Вещественные числа

1) Представление с
фиксированной точкой

6,24

2) Представление с плавающей точкой

это форма записи числа в виде произведения:

$$X = M \cdot q^p$$

M - мантисса числа;

q – основание СС;

p - порядок.

$$4235,25 =$$

$$= 423,525 \cdot 10^1 = 42,3525 \cdot 10^2 =$$

$$= 4,23525 \cdot 10^3 = 0,423525 \cdot 10^4 =$$

$$= 0,0423525 \cdot 10^5 = \dots$$



Если $1/q \leq M < 1$, то

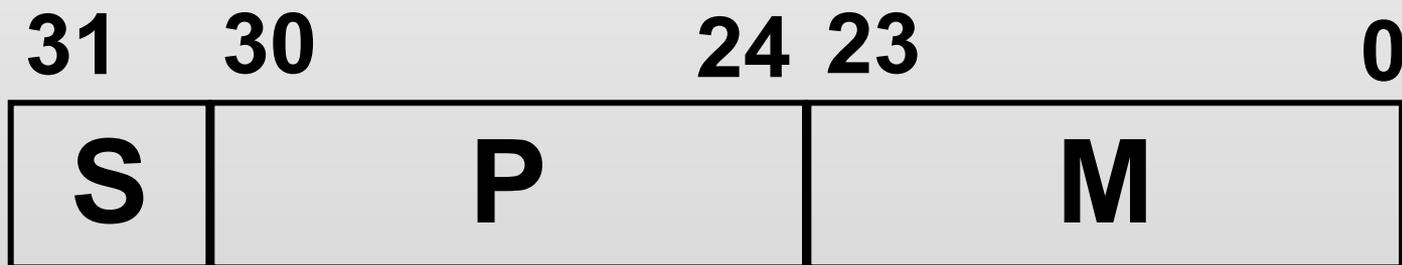
представление называется
нормализованным.

Неравенство означает, что
мантисса **меньше 1**, а ее
первая цифра после запятой
отлична от нуля.



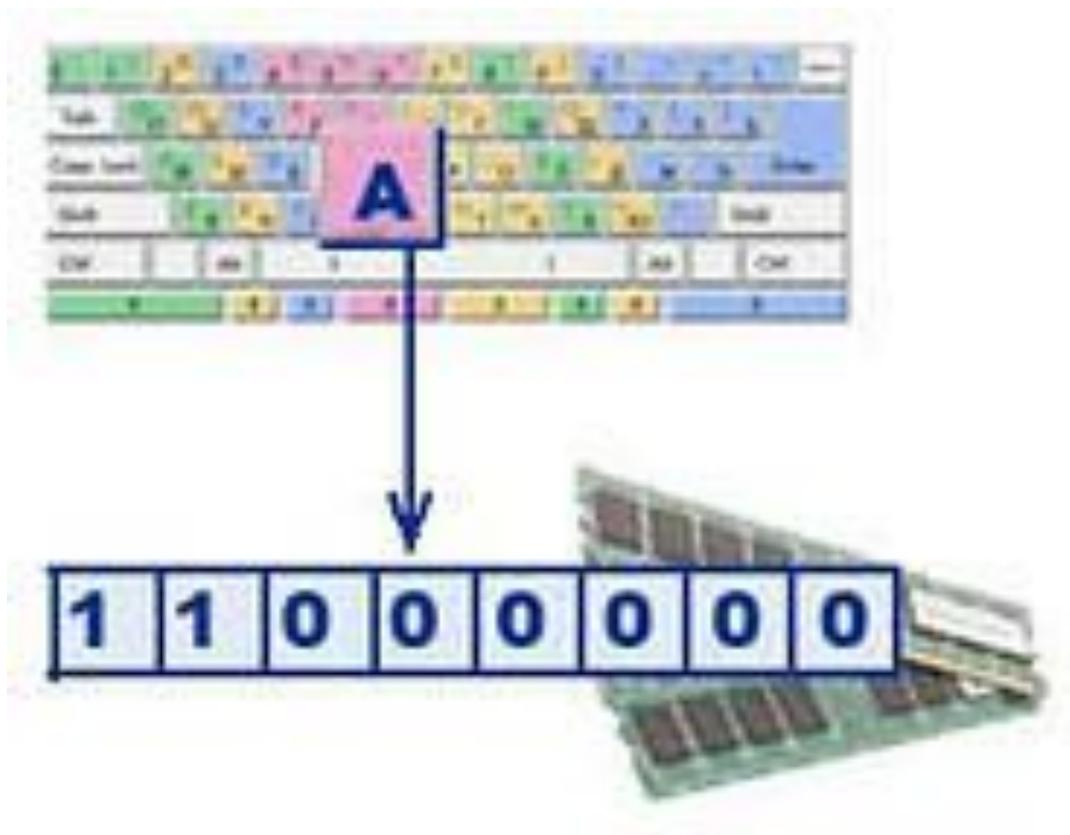
Вещественные числа занимают от **4** до **10** байтов.

Например, **четырёхбайтовое** вещественное число:



Разряд	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	...	1	0
Число	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	...	0	0
	Знак числа	Порядок								Мантисса										

Представление **СИМВОЛЬНЫХ** данных



Система, в которой каждому символу алфавита поставлен в соответствие уникальный код, называется **кодовой таблицей**.

ASCII - American Standard Code of Information Interchange.

1 символ ~ 1 байт (8 бит)

Таблица **ASCII** состоит из двух частей:
основной и **расширенной**.

0-		16-	▶	32-		48-	0	64-	@	80-	P	96-	`	112-	p
1-	☺	17-	◀	33-	!	49-	1	65-	A	81-	Q	97-	a	113-	q
2-	☹	18-	↕	34-	"	50-	2	66-	B	82-	R	98-	b	114-	r
3-	♥	19-	!!	35-	#	51-	3	67-	C	83-	S	99-	c	115-	s
4-	♦	20-	¶	36-	\$	52-	4	68-	D	84-	T	100-	d	116-	t
5-	♣	21-	§	37-	%	53-	5	69-	E	85-	U	101-	e	117-	u
6-	♠	22-	≠	38-	&	54-	6	70-	F	86-	V	102-	f	118-	v
7-		23-	↕	39-	'	55-	7	71-	G	87-	W	103-	g	119-	w
8-		24-	↑	40-	(	56-	8	72-	H	88-	X	104-	h	120-	x
9-	○	25-	↓	41-	)	57-	9	73-	I	89-	Y	105-	i	121-	y
10-		26-	→	42-	*	58-	:	74-	J	90-	Z	106-	j	122-	z
11-	♂	27-	←	43-	+	59-	;	75-	K	91-	[	107-	k	123-	{
12-	♀	28-	└	44-	,	60-	<	76-	L	92-	\	108-	l	124-	|
13-		20-	”	45-	-	61-	=	77-	M	93-	]	109-	m	125-	}
14-	🎵	30-	▲	46-	.	62-	>	78-	N	94-	^	110-	n	126-	~
15-	☀	31-	▼	47-	/	63-	?	79-	O	95-	_	111-	o	127-	•

символ	10-й код	2-й код	символ	10-й код	2-й код	символ	10-й код	2-й код	символ	10-й код	2-й код
	32	00100000	8	56	00111000	P	80	01010000	h	104	01101000
!	33	00100001	9	57	00111001	Q	81	01010001	i	105	01101001
"	34	00100010	:	58	00111010	R	82	01010010	j	106	01101010
#	35	00100011	;	59	00111011	S	83	01010011	k	107	01101011
\$	36	00100100	<	60	00111100	T	84	01010100	l	108	01101100
%	37	00100101	=	61	00111101	U	85	01010101	m	109	01101101
&	38	00100110	>	62	00111110	V	86	01010110	n	110	01101110
'	39	00100111	?	63	00111111	W	87	01010111	o	111	01101111
(	40	00101000	@	64	01000000	X	88	01011000	p	112	01110000
)	41	00101001	A	65	01000001	Y	89	01011001	q	113	01110001
*	42	00101010	B	66	01000010	Z	90	01011010	r	114	01110010
+	43	00101011	C	67	01000011	[	91	01011011	s	115	01110011
,	44	00101100	D	68	01000100	\	92	01011100	t	116	01110100
-	45	00101101	E	69	01000101	]	93	01011101	u	117	01110101
.	46	00101110	F	70	01000110	^	94	01011110	v	118	01110110
/	47	00101111	G	71	01000111	_	95	01011111	w	119	01110111
0	48	00110000	H	72	01001000	`	96	01100000	x	120	01111000
1	49	00110001	I	73	01001001	a	97	01100001	y	121	01111001
2	50	00110010	J	74	01001010	b	98	01100010	z	122	01111010
3	51	00110011	K	75	01001011	c	99	01100011	{	123	01111011
4	52	00110100	L	76	01001100	d	100	01100100	|	124	01111100
5	53	00110101	M	77	01001101	e	101	01100101	}	125	01111101
6	54	00110110	N	78	01001110	f	102	01100110	~	126	01111110

128-	А	144-	Р	160-	а	176-	⋮	192-	⊥	208-	⊥	224-	р	240-	Ӑ
129-	Б	145-	С	161-	б	177-	⋮	193-	⊥	209-	⊥	225-	с	241-	ӑ
130-	В	146-	Т	162-	в	178-	⋮	194-	⊥	210-	⊥	226-	т	242-	Ӓ
131-	Г	147-	У	163-	г	179-	|	195-	⊥	211-	⊥	227-	у	243-	ӓ
132-	Д	148-	Ф	164-	д	180-	⊥	196-	—	212-	⊥	228-	ф	244-	Ӕ
133-	Е	149-	Х	165-	е	181-	⊥	197-	⊥	213-	⊥	229-	х	245-	ӕ
134-	Ж	150-	Ц	166-	ж	182-	⊥	198-	⊥	214-	⊥	230-	ц	246-	Ӗ
135-	З	151-	Ч	167-	з	183-	⊥	199-	⊥	215-	⊥	231-	ч	247-	ӗ
136-	И	152-	Ш	168-	и	184-	⊥	200-	⊥	216-	⊥	232-	ш	248-	˙
137-	Й	153-	Щ	169-	й	185-	⊥	201-	⊥	217-	⊥	233-	щ	249-	˚
138-	К	154-	Ъ	170-	к	186-	||	202-	⊥	218-	⊥	234-	ъ	250-	˛
139-	Л	155-	Ы	171-	л	187-	⊥	203-	⊥	219-	■	235-	ы	251-	√
140-	М	156-	Ь	172-	м	188-	⊥	204-	⊥	220-	■	236-	ь	252-	№
141-	Н	157-	Э	173-	н	189-	⊥	205-	=	221-	■	237-	э	253-	⊠
142-	О	158-	Ю	174-	о	190-	⊥	206-	⊥	222-	■	238-	ю	254-	■
143-	П	159-	Я	175-	п	191-	⊥	207-	⊥	223-	■	239-	я	255-	

Стандарт **UNICODE**

1 символ ~ 2 байта (16 бит)

Можно закодировать $2^{16} = 65\,536$
СИМВОЛОВ.

Какое количество **бит** отводится
для кодирования слова
ИНФОРМАТИКА в кодовой
таблице **ASCII**?

11

22

55

88

Какое количество байт
понадобится для кодирования
слова **ТЕСТ** в кодовой таблице
Unicode?

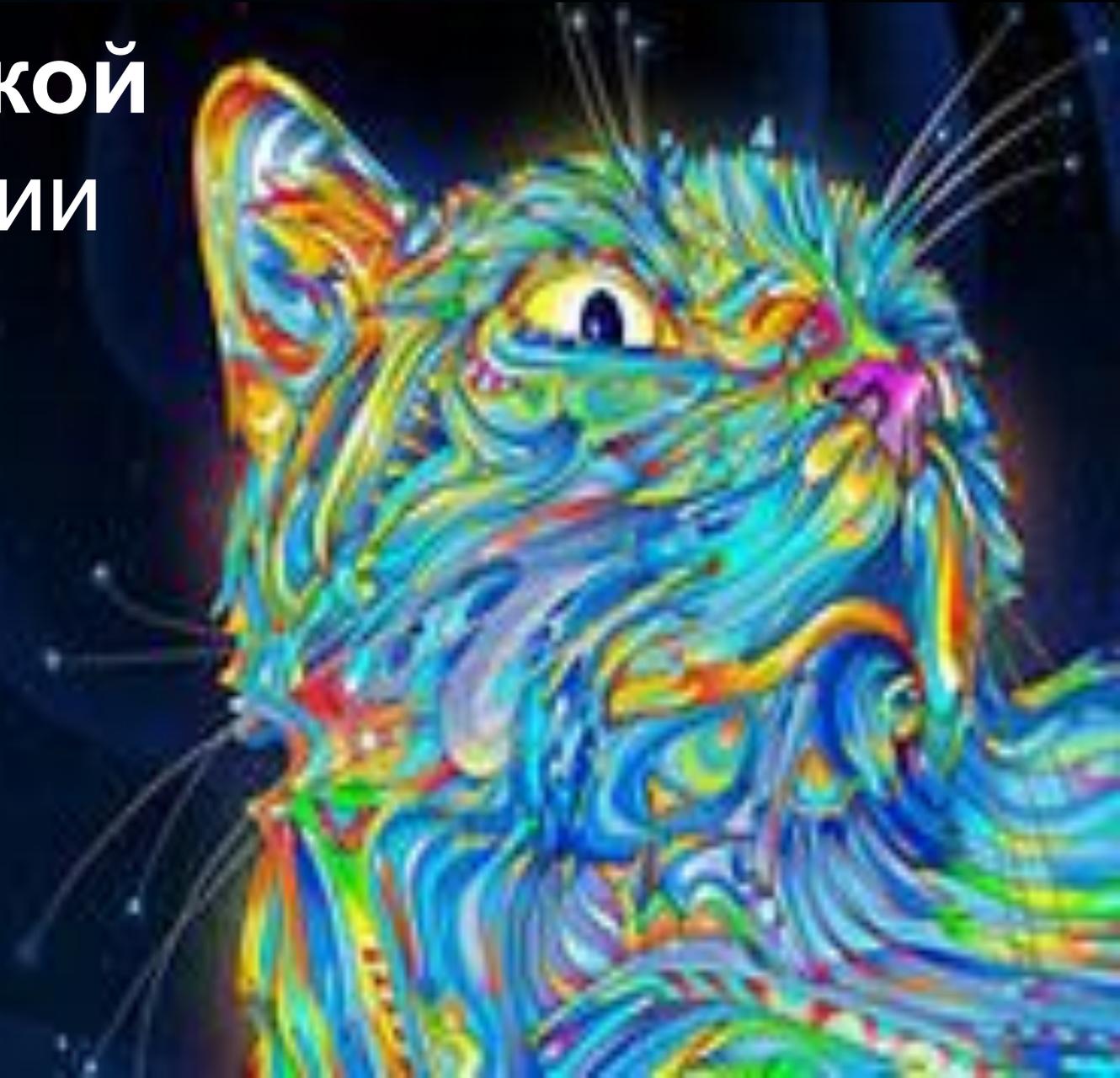
4

6

8

64

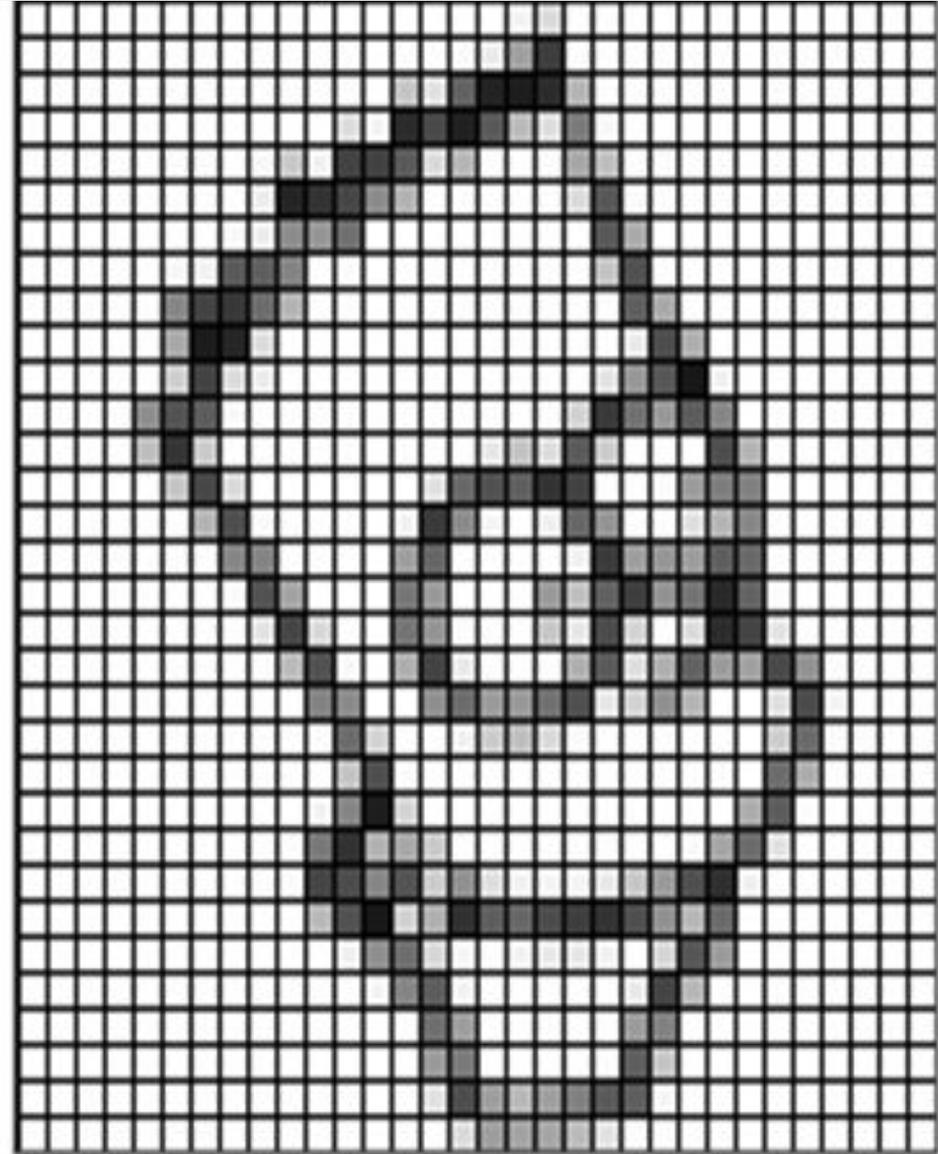
Представление графической информации



Растровая графика

Изображение состоит из множества **точек**, у каждой из которых свой цвет и яркость. Точки выстроены по строкам и столбцам:

Минимальный элемент, из которого состоит растровое изображение, - **пиксель**.

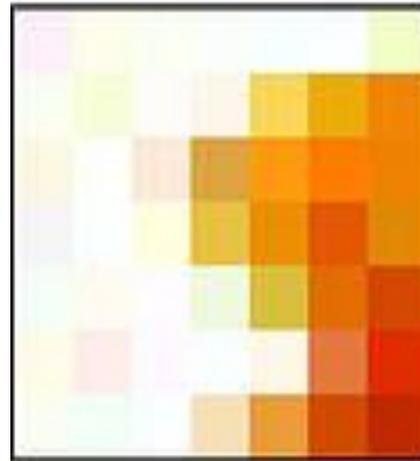


Растровый способ подходит для хранения фотографий и видеофрагментов.

Недостаток -
немасштабируемость



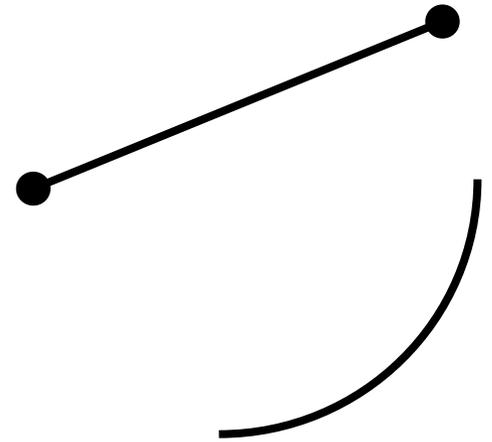
лестничный
эффект
(пикселизация)



Векторная графика



Основными элементами векторной графики являются **простые геометрические фигуры**, которые хранятся в памяти компьютера в виде математических формул и числовых параметров.



Векторная графика используется



в конструкторских системах
автоматизированного проектирования

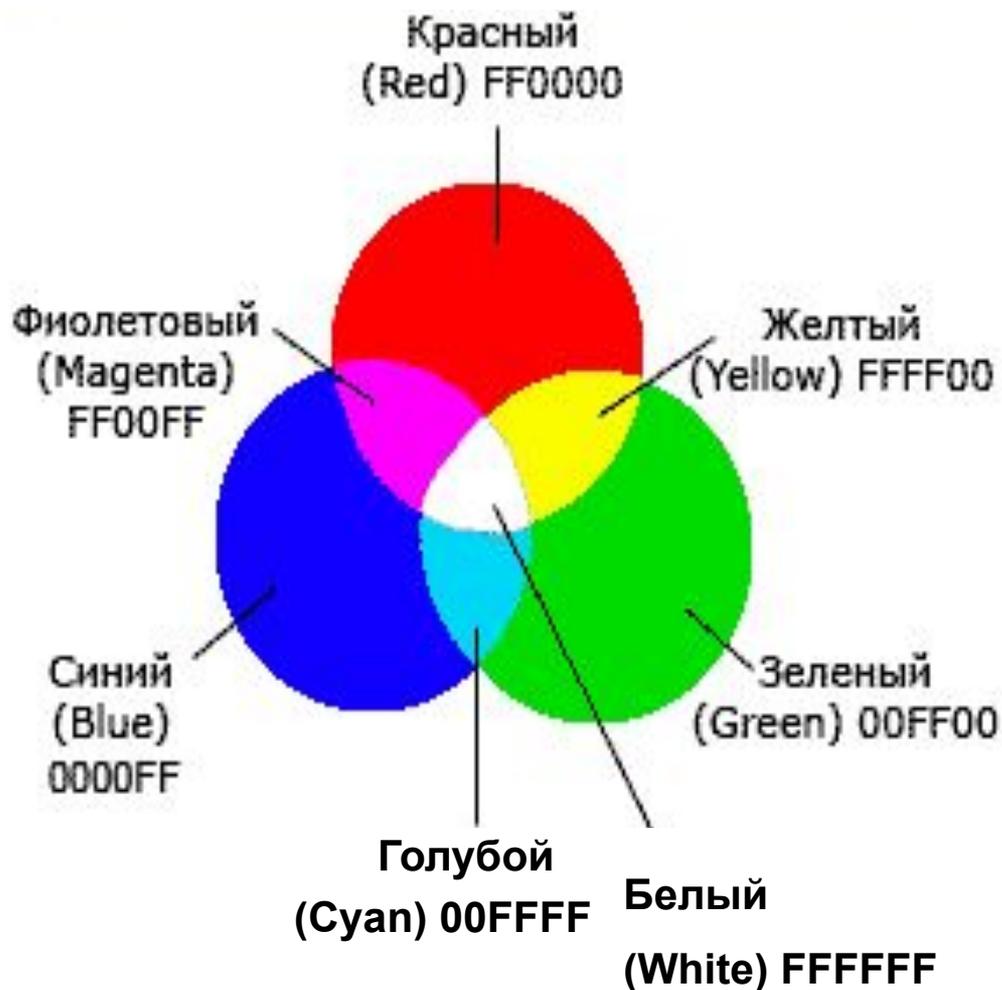
Цветовые модели

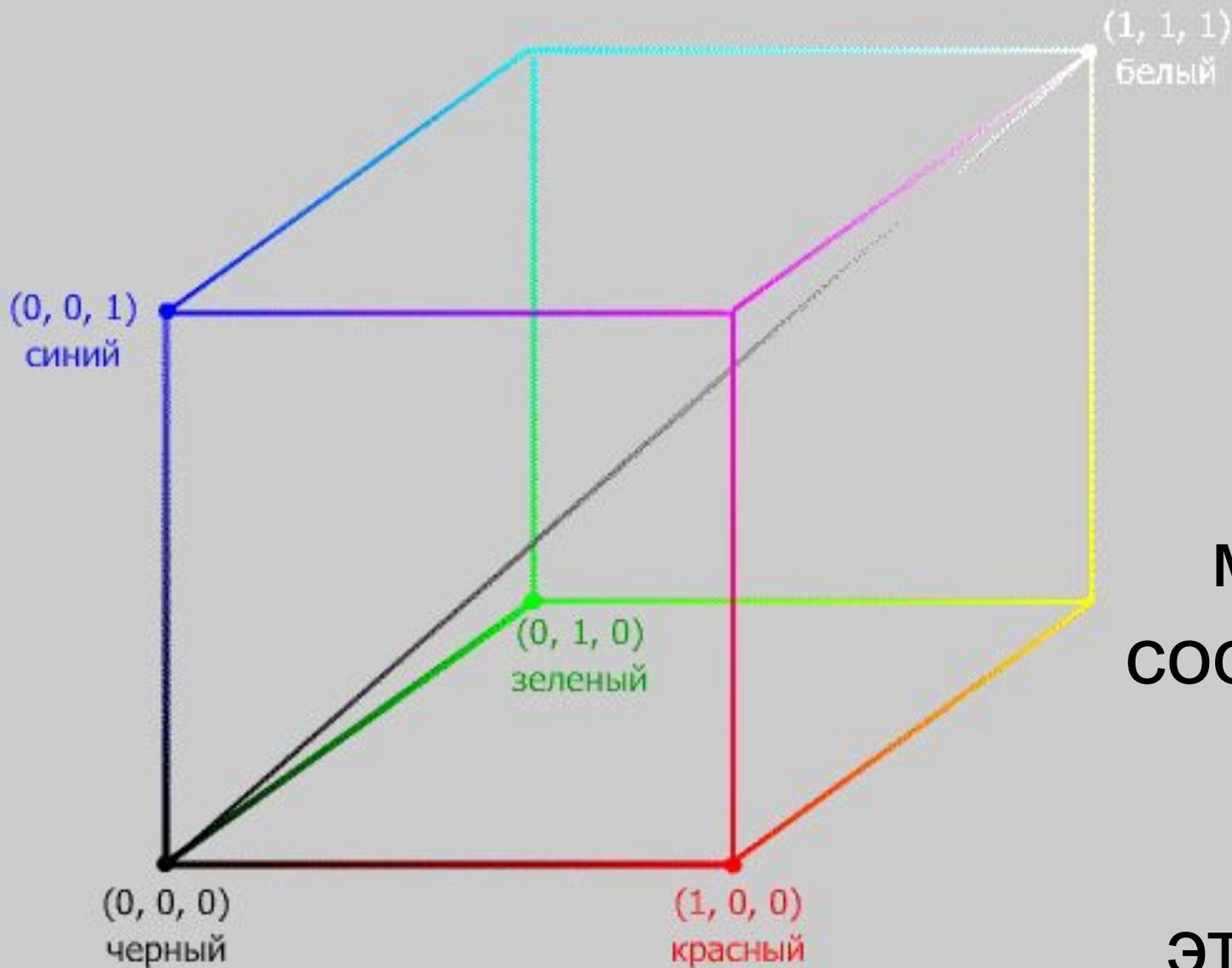


Цветовая модель **RGB**

используется для создания изображения на экране монитора

Любой цвет
состоит из **трех**
основных
цветов: **красного**
(**Red**), **зеленого**
(**Green**) и **синего**
(**Blue**). ➡





Каждому
цвету на
экране
монитора
соответству
ет точка
внутри
этого куба.

Модель RGB является **аддитивной**.

Цветовая модель **СМУК**

используется для подготовки печатных изображений

Модель является **субтрактивной**
(вычитающей):

Голубой (Cyan) = Белый – **Красный** = **Зеленый**
+ **Синий**

Пурпурный (Magenta) = Белый – **Зеленый** =
Красный + **Синий**



Желтый (Yellow) = Белый – **Синий** =
Красный + **Зеленый**

□ Домашнее задание:

Представление звуковой информации.

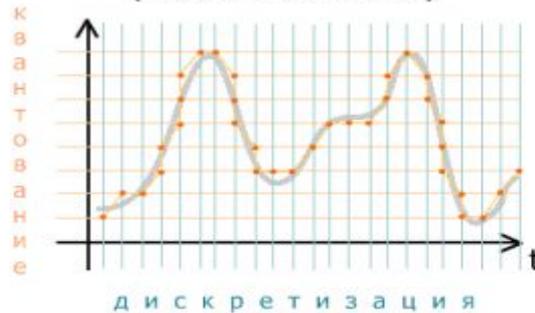


Представление аналогового сигнала в цифровой форме

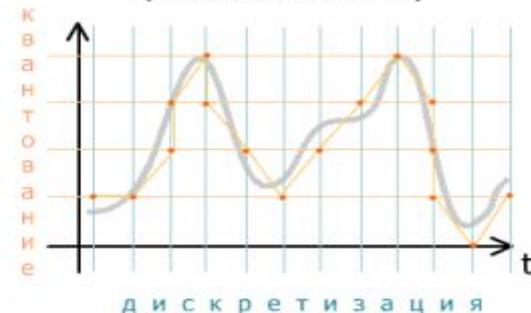
Пример аналогового сигнала



Кодирование сигнала в цифровой вид (высокое качество)



Кодирование сигнала в цифровой вид (низкое качество)



Архитектура ЭВМ фон Неймана

Компьютер должен иметь:

- арифметико-логическое устройство (АЛУ);
- устройство управления (УУ);
- запоминающее устройство (память);
- устройство ввода-вывода информации.



Джон фон Нейман

Схема ЭВМ фон Неймана:



Принципы работы компьютера:

по фон Нейману

1) Принцип программного управления.

2) Принцип однородности памяти.

3) Принцип адресности.

Джон фон Нейман – венгеро-американский математик, изложил эти положения в своем докладе в 1945 году, и до сих пор все компьютерные системы базируются на этих принципах

Устройство компьютера



Системный блок



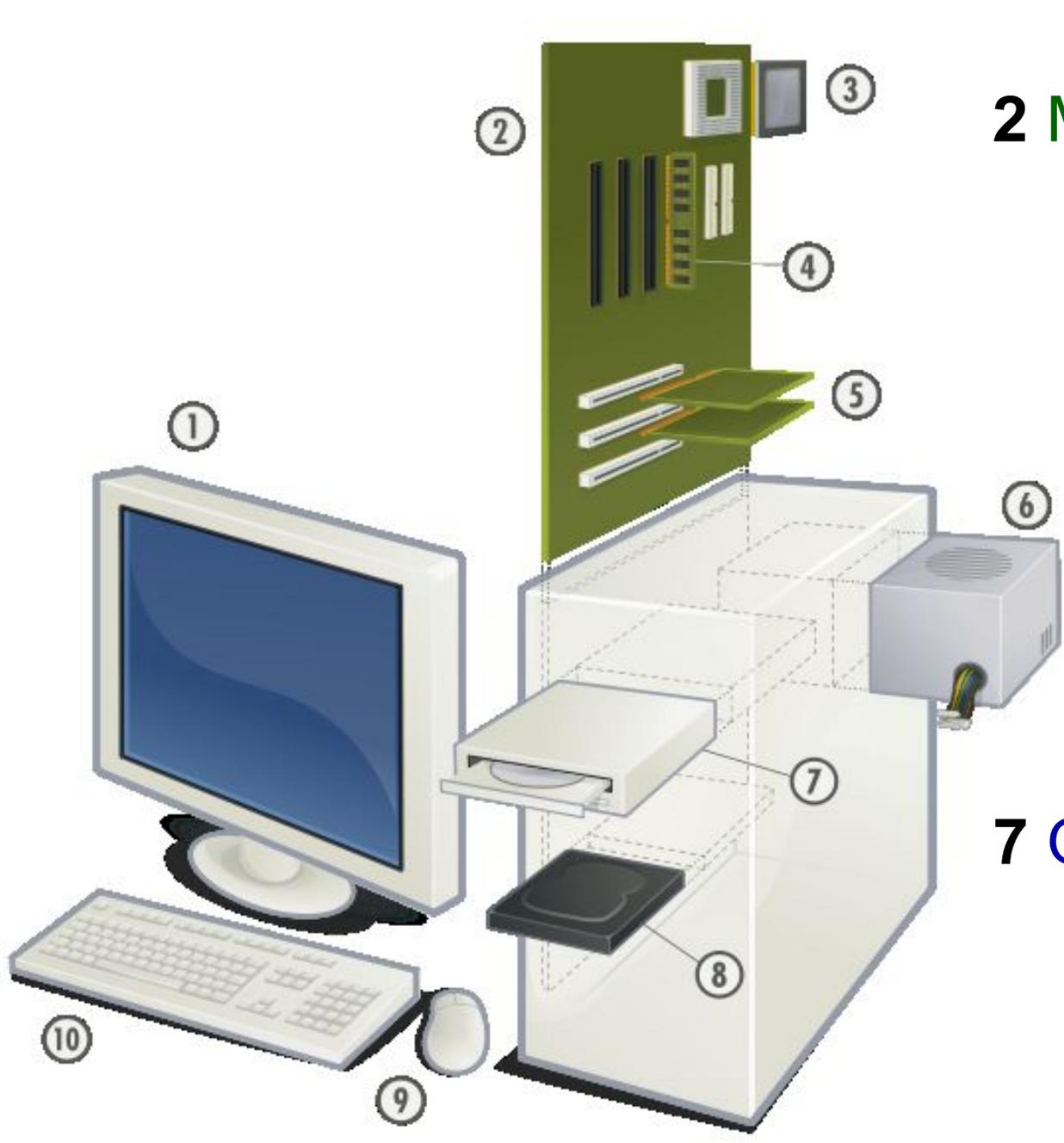
монитор

**Базовая
конфигурация
ПК**



клавиатура





1 Монитор

2 Материнская плата

3 Центральный процессор

4 Оперативная память

5 Карты расширения

6 Блок питания

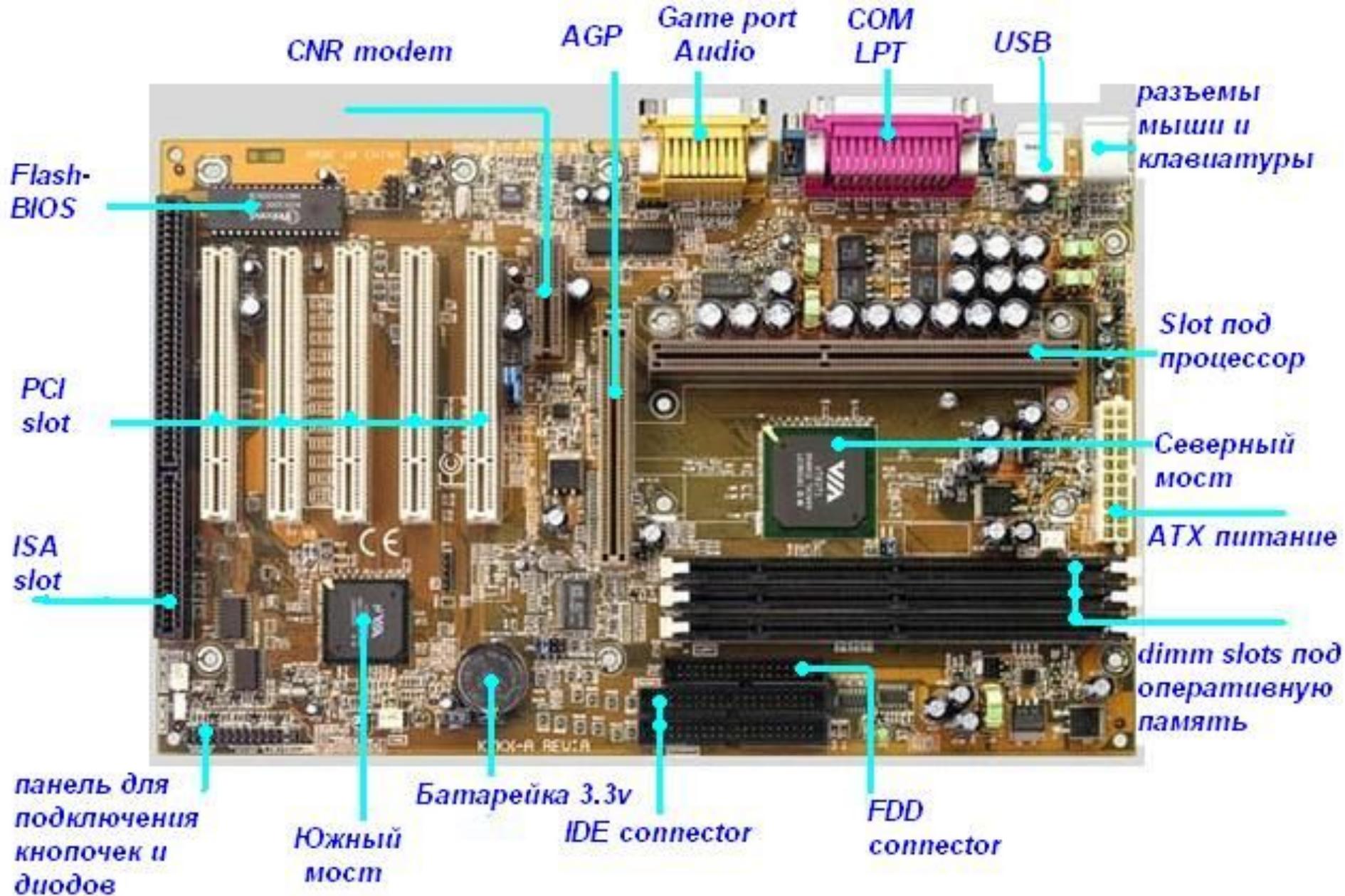
7 Оптический привод

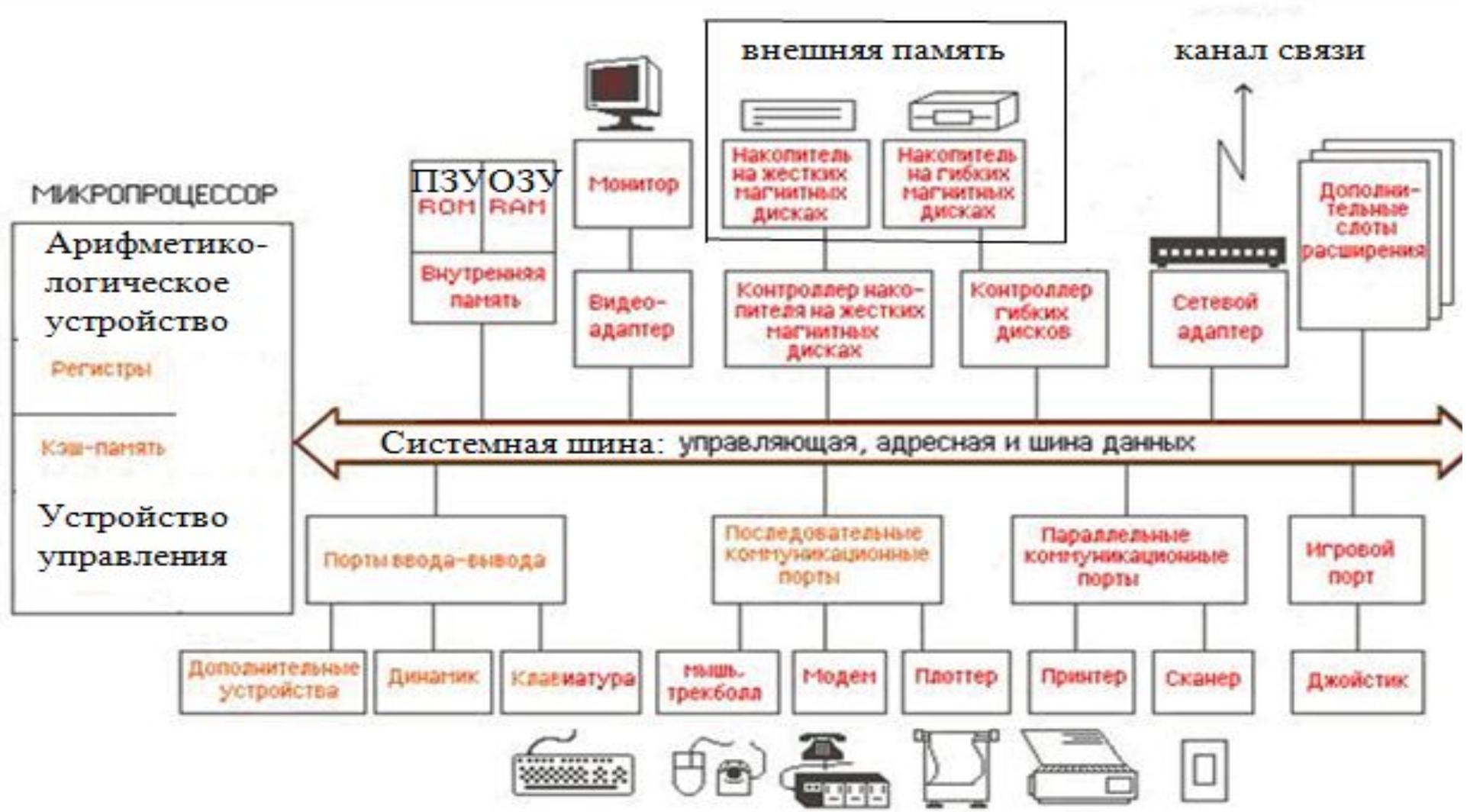
8 Жесткий диск

9 Мышь

10 Клавиатура

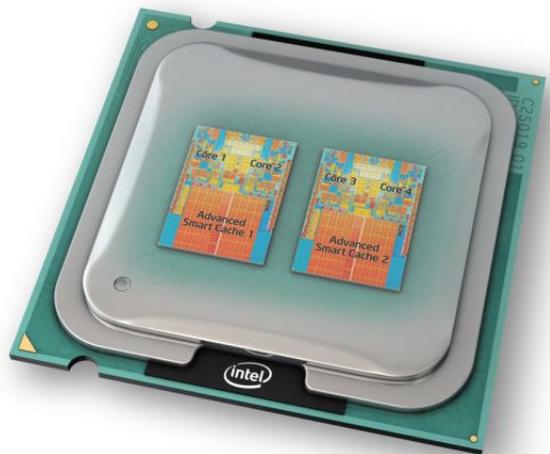
Материнская плата:

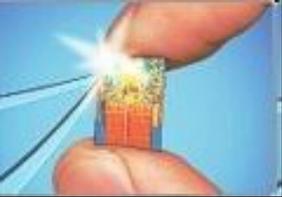




Центральный процессор (CPU – Central Processing Unit) – основа компьютера.

- выполняет арифметические и логические операции, заданные программой;
- управляет вычислительным процессом;
- координирует работу всех устройств компьютера.





Самая важная часть компьютера на самом деле очень мала, и из-за этого ее называют **микроспроцессором**.



Физически микроспроцессор представляет собой **интегральную схему** – тонкую пластинку кристаллического

кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой размещены схемы, реализующие все функции процессора.

Микропроцессор (МП)

В него входят:

АЛУ - арифметико-логическое устройство



УУ - устройство управления

Микропроцессорная память – регистры
(запоминающие ячейки с очень малым временем доступа, то есть высоким быстродействием).

Какие параметры отличают один процессор от другого?

- тактовая частота;
- разрядность;
- объем кэш-памяти.

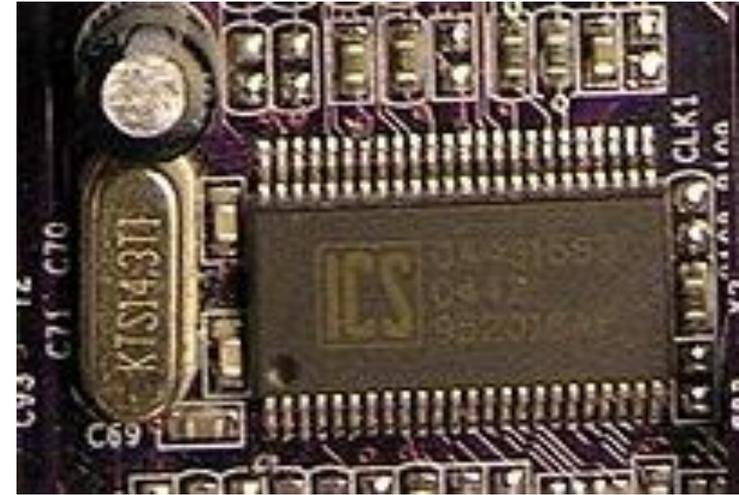


Разрядность МП – количество бит (двоичных разрядов), которое может обрабатываться процессором за 1 такт.

Генератор тактовых импульсов

обеспечивает
синхронизацию операций

Такт – промежуток
времени между соседними
импульсами

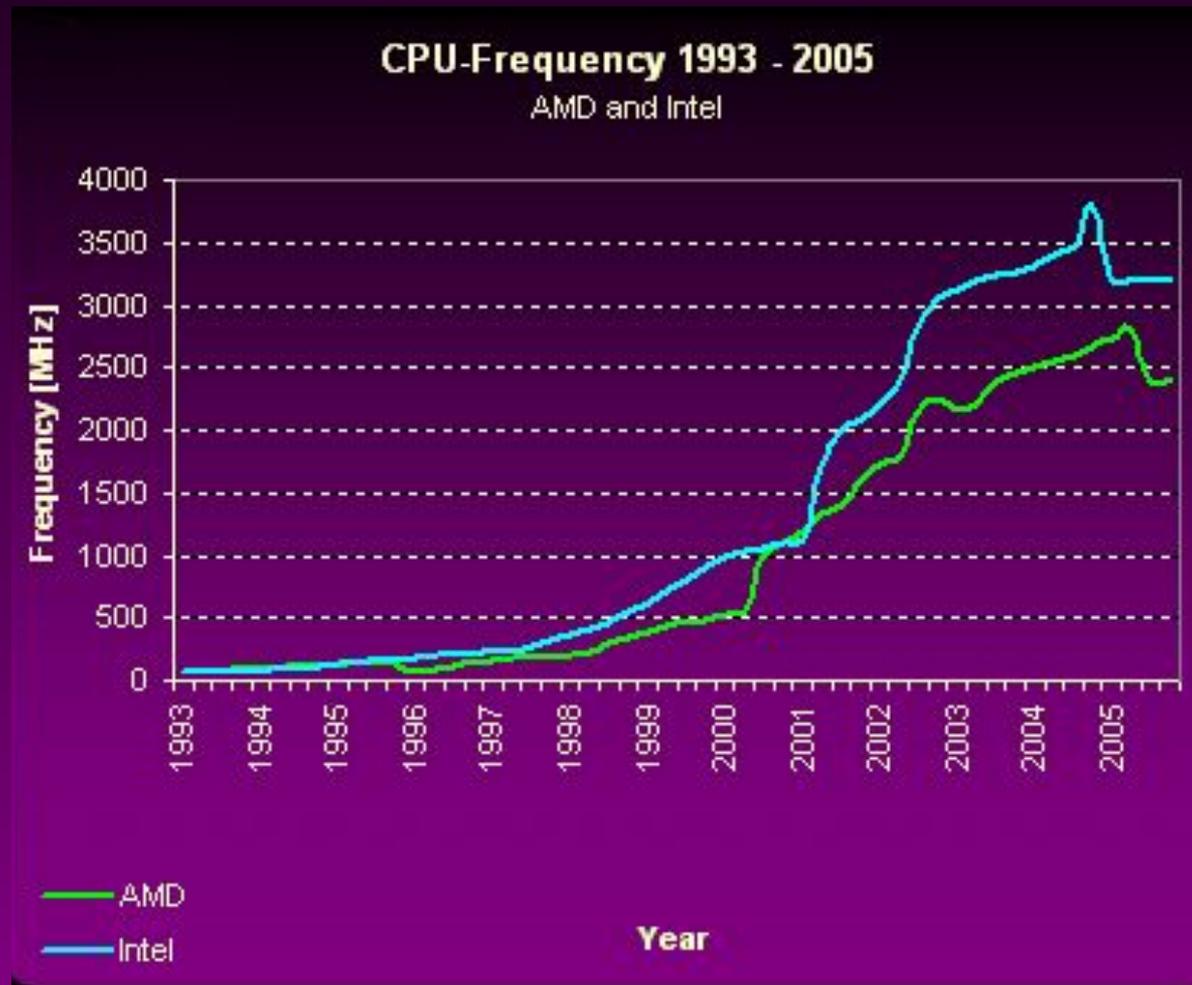


Частота генератора определяет скорость и производительность компьютера. Измеряется в герцах.

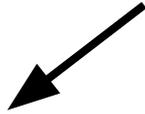
1 Мегагерц = 1 млн. тактов в секунду

1 Гигагерц (1 Ггц) = 1000 Мегагерц

Тактовая частота – показатель количества операций, выполняемых процессором в единицу времени.



Внутренняя память (основная память)



ПЗУ

- **постоянное**
запоминающее
устройство



ОЗУ

- **оперативное**
запоминающее
устройство

ПЗУ (**ROM** - *Read Only Memory* – память только для чтения)



содержит набор неизменных инструкций для микропроцессора

служит для хранения неизменяемой информации загрузочных программ операционной системы, программ тестирования устройств компьютера





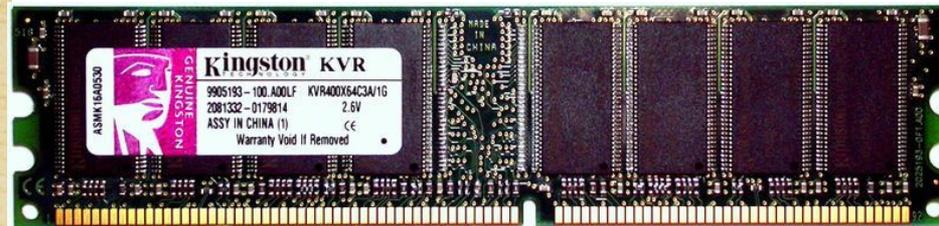
В микросхеме ПЗУ находится **BIOS** - **базовая система** **ввода-вывода**

это программа, доступная компьютеру без обращения к жесткому диску и содержащая код, необходимый для управления ключевыми устройствами системы (клавиатурой, видеокартой, дисками, портами и другими устройствами).



ОЗУ (RAM – *Random Access Memory* – память с произвольным доступом)

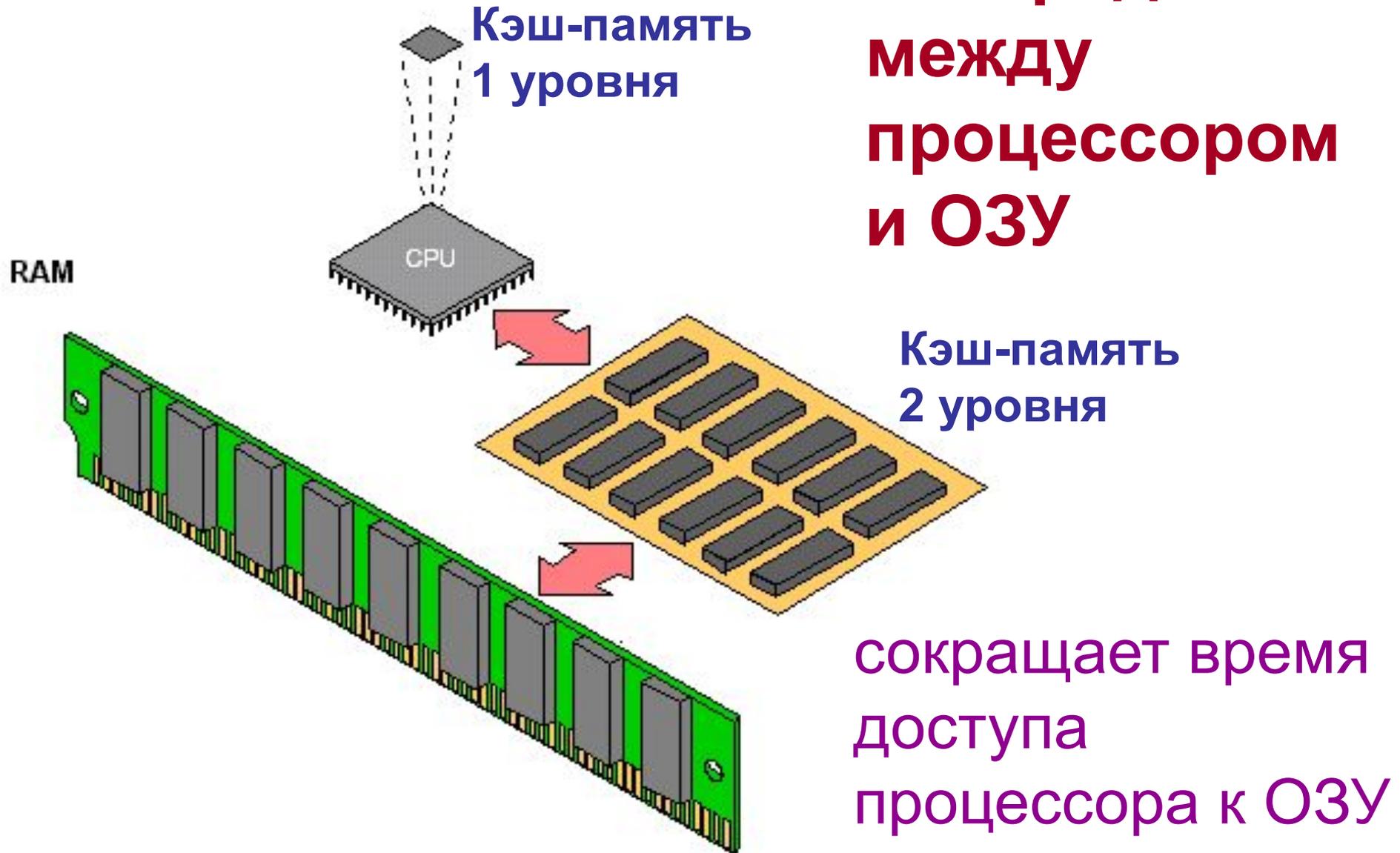
Оперативная
память – это
энергозависимая
память



КЭШ - память

ЭТО

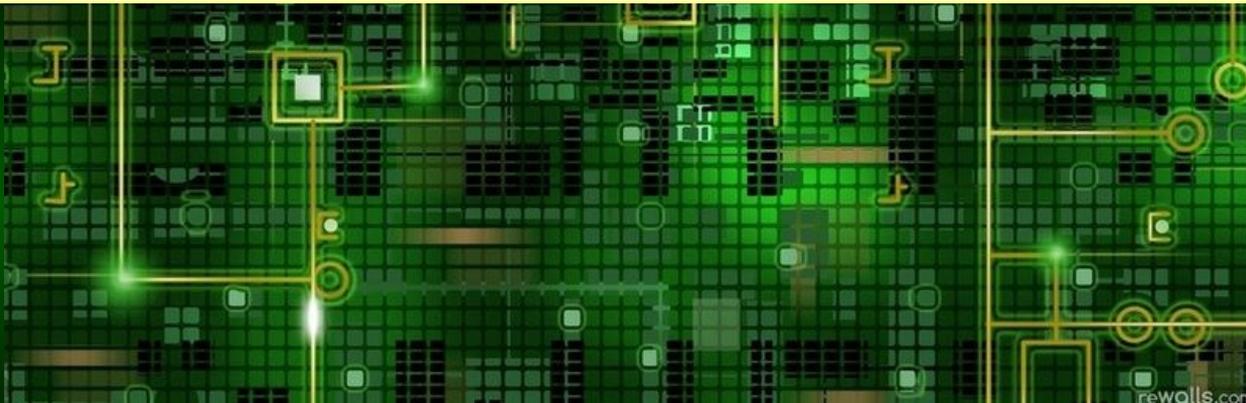
**«посредник»
между
процессором
и ОЗУ**



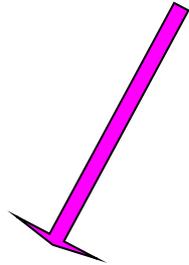
Системная шина



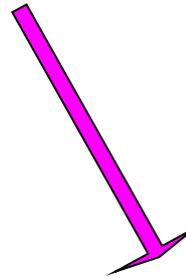
обеспечивает сопряжение и связь всех устройств компьютера между собой.



Внешняя память



Жесткий диск



*память, которую
«носим в кармане»*



используется для **долговременного**
хранения информации;

содержит все ПО компьютера;

является **энергонезависимой**.

Жесткий диск (*винчестер*)

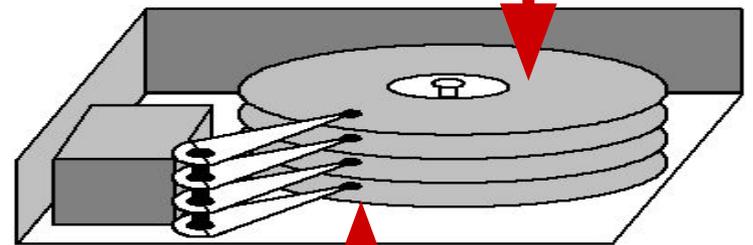


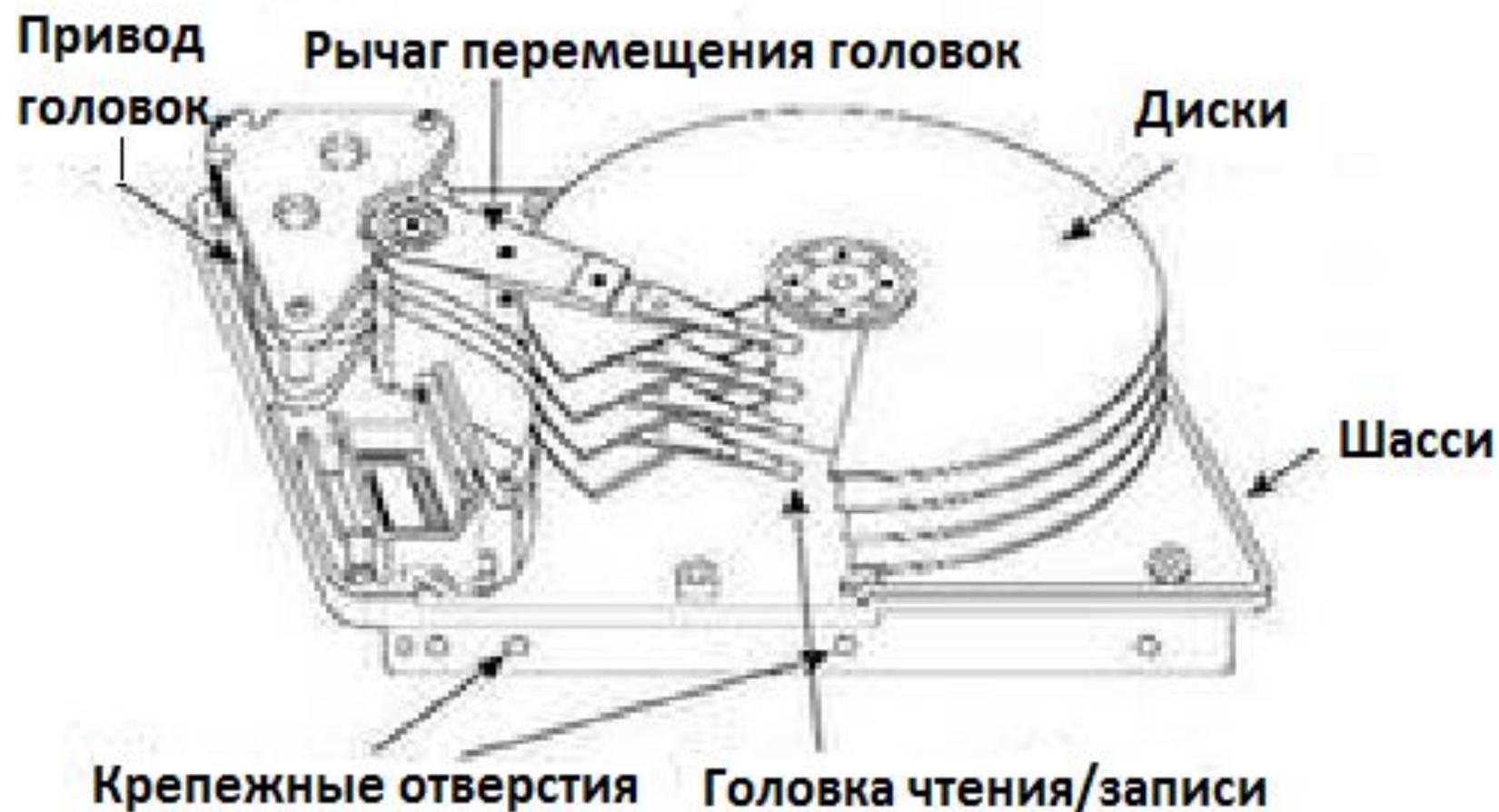
(HDD - Hard Disk Drive)

представляет собой
несколько **ЖЕСТКИХ
МАГНИТНЫХ ДИСКОВ**,

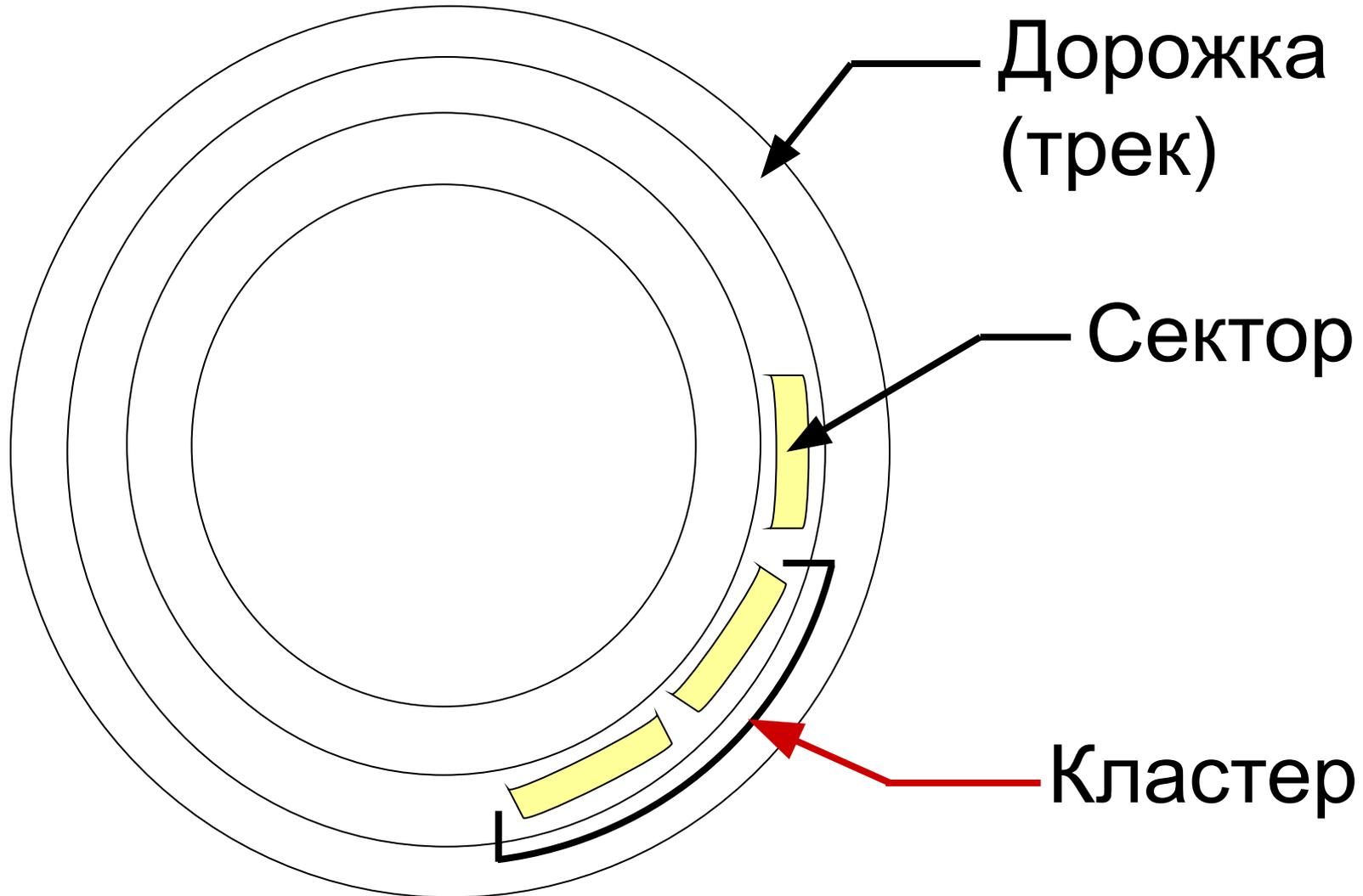
вращающихся с высокой

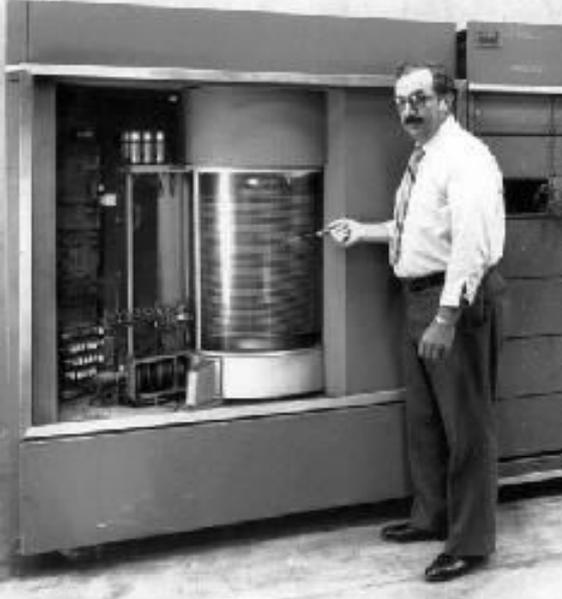
скоростью на одной
оси и размещенных в
герметичном корпусе
вместе с **ГОЛОВКАМИ** записи/чтения.





Логическая структура поверхности магнитного диска





1956 год: первый жесткий диск был огромным шкафом, в котором находился пакет из 50 большущих пластин диаметром 24 дюйма (более 60 см) каждая.

1973 год: «шкафчик» был уже меньше (высотой около метра):



**Емкость –
16 Кбайт**

**30 дорожек
по 30
секторов**

Накопители на гибких магнитных дисках - **дискеты**



это гибкие
магнитные диски,
заклученные в
пластмассовые
конверты

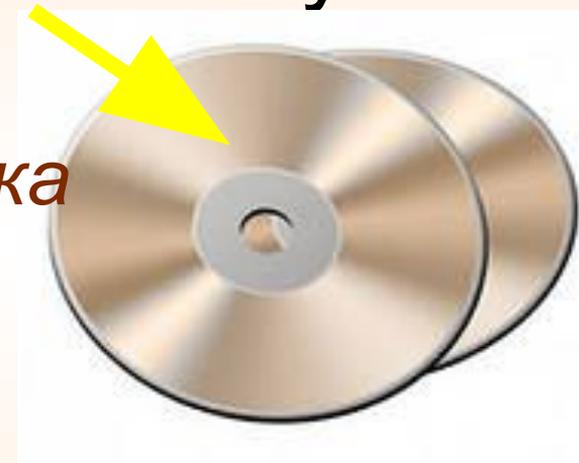
Объем: **1,4 Мбайт**

Оптические диски

- это компакт-диски (**CD – Compact Disk**), на поверхности которых информация записана с помощью лазерного луча.

*При записи **лазерный** луч оставляет на активном слое диска (алюминиевая пленка на пластмассовом основании) стойкий след, который*

затем можно считывать, направив на него луч меньшей интенсивности и проанализировав изменение характеристик отраженного луча.





Оптические приводы

- (дисководы) устройства для считывания и возможно записи информации с компакт-дисков.

CD-ROM – (*Compact Disk Read Only Memory*) – устройство **ТОЛЬКО** **для чтения** компакт-дисков.



CD-R (*Recordable*) – позволяет не только считывать, но и выполнять *разовую* запись информации на компакт-диск.

CD-RW (*CD-ReWritable*) – дисковод, использующий диски *многократной* записи.

DVD дисковод – это дисковод для воспроизведения видеофильмов

DVD - *Digital Versatile Disc* —
цифровой многоцелевой диск



DVD-ROM – осуществляет чтение с компакт-дисков форматов *CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM*.

DVD+ CD-RW - чтение разнообразных дисков от DVD до CD-ROM, CD-RW и т. д. и возможность записи CD-R и CD-RW.

DVD-RW – кроме того предусмотрена возможность записи на DVD-R и DVD-RW диски.

Переносные накопители **USB Flash Drive** («флэшки»)



Достоинства:

- ёмкость;
- легкость подключения;
- опознавание ОС-ми;
- количество циклов записи(стирания) – не < 1 млн.

В пластмассовом корпусе находится несколько микросхем высоконадежной флэш-памяти



Память



Энергозависимая

ОЗУ

Регистры

Кэш-память



Энерго**НЕ**зависимая

ПЗУ

Внешняя память:

Жесткий диск;

Flash USB Drive;

CD; дискеты

□ Домашнее задание: □

Внешние устройства

1) Мониторы. Классификация и основные характеристики.



□ Мониторы на основе ЭЛТ;



□ Жидкокристаллические мониторы;

□ Плазменные мониторы.



Основные характеристики мониторов:

1. **Размер экрана**, который обычно задается величиной его диагонали в дюймах.

2. **Разрешающая способность.**

Определяется числом пикселей (световых точек) по горизонтали и вертикали.

3. **Размер точки (зерна) экрана (шаг точек)** – выраженное в миллиметрах расстояние между центрами двух соседних пикселей.

4. **Рабочая частота кадровой развертки** определяет скорость смены кадров изображения.



2) Клавиатура. Раскладка клавиатурных клавиш.



3) Манипуляторы:

а) мышь

Еще манипуляторы:

б) Трекбол



в) Трекпойнт



г) Трекпад



д) Джойстик



4) Сканеры:

а) ручной



б) планшетный



в) листовый



г) рулонный



д) барабанный



5) Принтеры:

а) матричные



б) термопринтеры



в) струйные



г) лазерные



6) Плоттеры



а) векторные



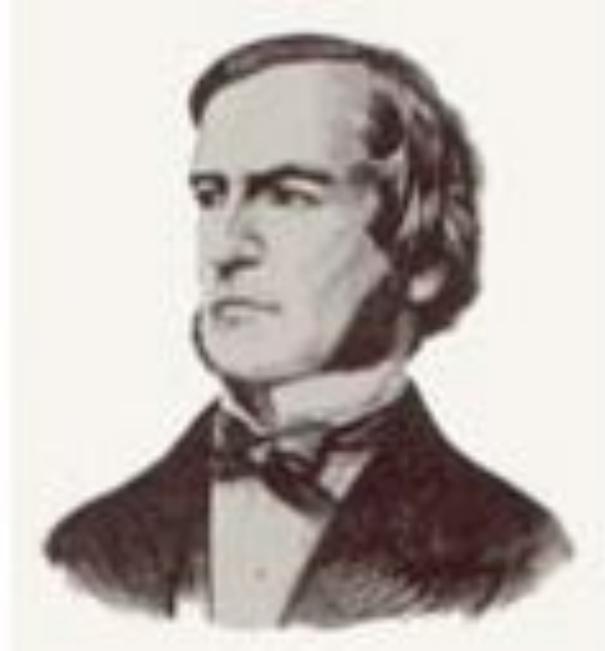
б) растровые



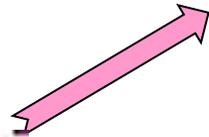
Логические основы построения компьютера

Для описания функционирования аппаратных средств ЭВМ используют **алгебру логики.**

Основоположник



Джордж Буль
(1815-1864 гг.)



Объектом алгебры логики являются **высказывания.**

Высказывание – это утверждение, о котором можно однозначно сказать, **ИСТИННО** оно или **ЛОЖНО.**

Высказывания обозначаются
буквами: **A, B, C, \dots, X, Y, Z** .

Из простых высказываний **A, B** можно
образовать сложные (**составные**):

1) **A и B**

3) Неверно, что **A**

2) **A или B**

4) Если **A** , то **B**

Логические операции:

1) Конъюнкция (умножение):

A и B, A&B, A ∧ B, A and B, A·B.

2) Дизъюнкция (сложение):

A или B, A ∨ B, A or B, A+B.

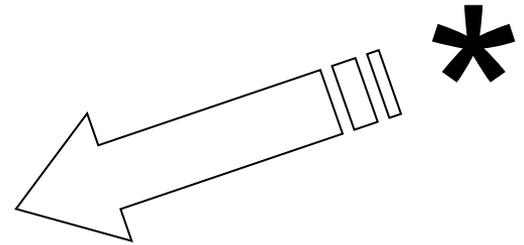
3) Отрицание: НЕ A, \bar{A} , $\neg A$, not A.

4) Импликация (следствие): $A \rightarrow B$.

Таблицы истинности

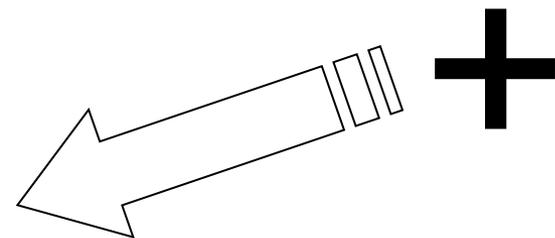
1) И (Конъюнкция)

A	B	A и B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



2) **ИЛИ** (Дизъюнкция)

A	B	A или B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



2) НЕ (Отрицание)

A	\bar{A}
0	1
1	0

2) Импликация (Следствие)

A	B	A → B
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

2) ИЛИ (Дизъюнкция)

Тождественно истин

– это формула, истинна
значениях входящих в неё
называется **тавто**

A	B	A или B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Пример  **A или 1 = 1**

A или B или не-B = 1

1) И (Конъюнкция)

Тождественно ложна

– это формула, **ложная** при любых значениях входящих в неё переменных

называется **противоречием**

A	B	A и B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Пример  $A \text{ и } 0 = 0$

$A \text{ и } B \text{ и не-}B = 0$

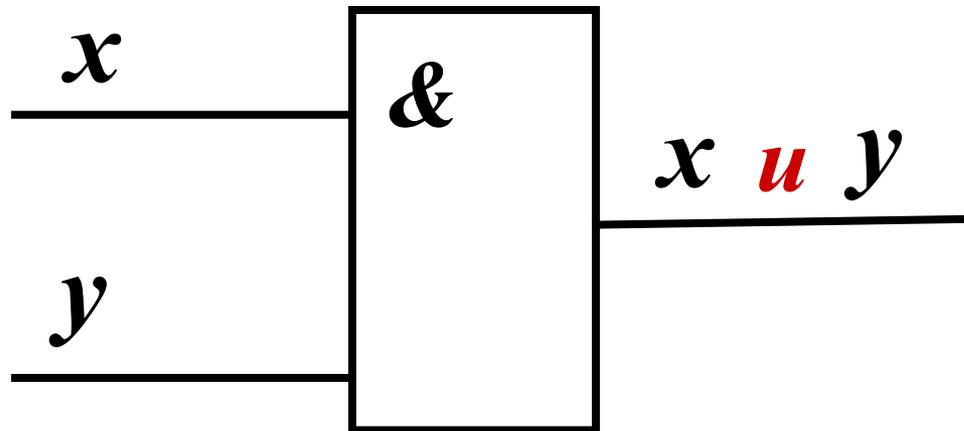
Логические элементы компьютера

- это электронные логические схемы
И, ИЛИ, НЕ.

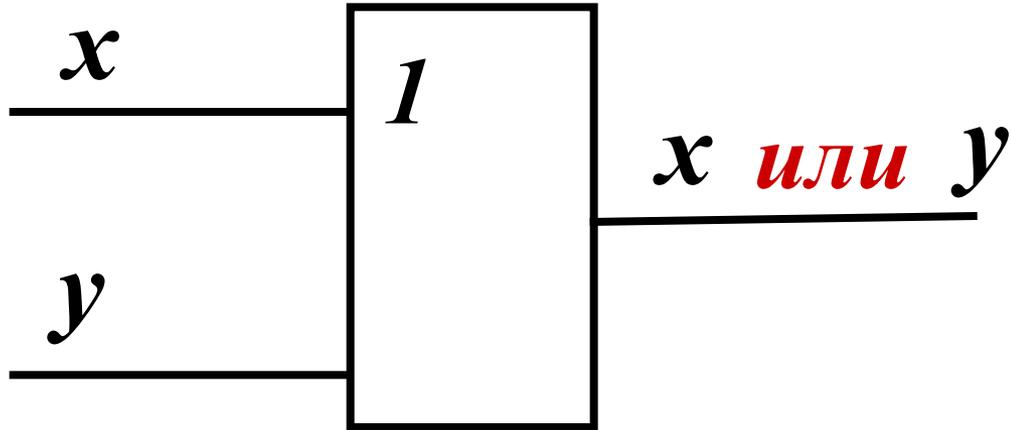
Это преобразователи, которые
получая сигналы, обрабатывают их,
и в результате выдают значение
логического **произведения, суммы**
или **отрицания.**

Графические стандартные обозначения логических схем:

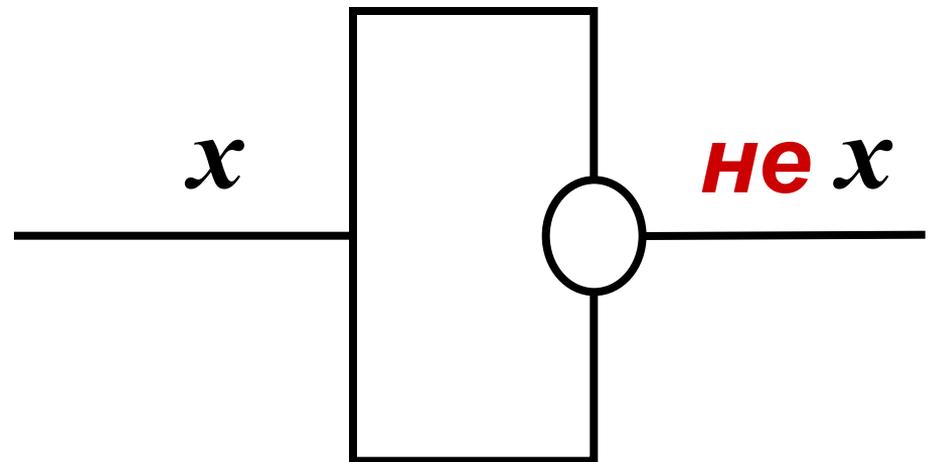
1) Схема И:



2) Схема **ИЛИ**:



2) Схема **НЕ**:



Остальные логические схемы могут быть построены на основе схем этих трех типов:

Схема И-НЕ:

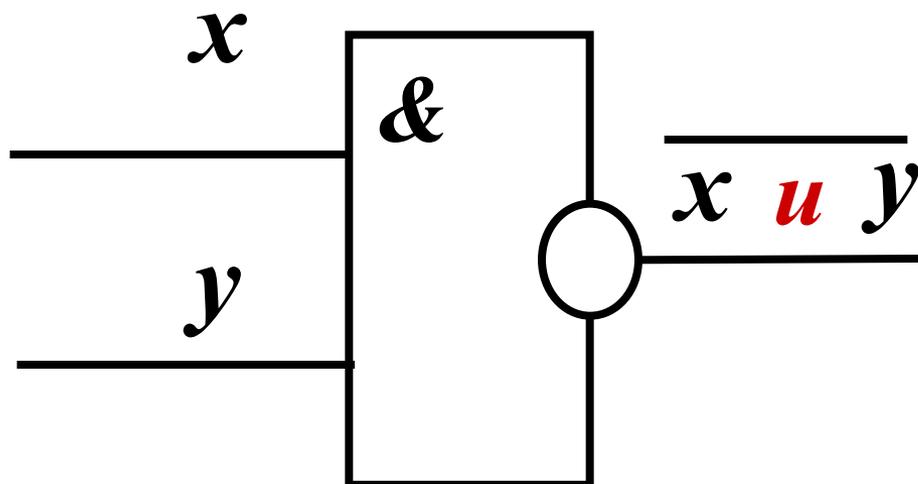


Схема **ИЛИ-НЕ**:

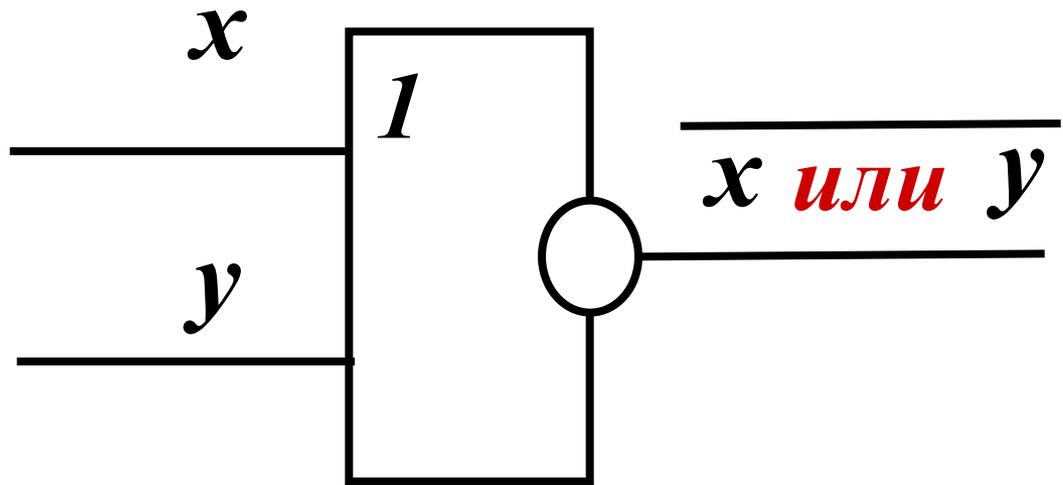


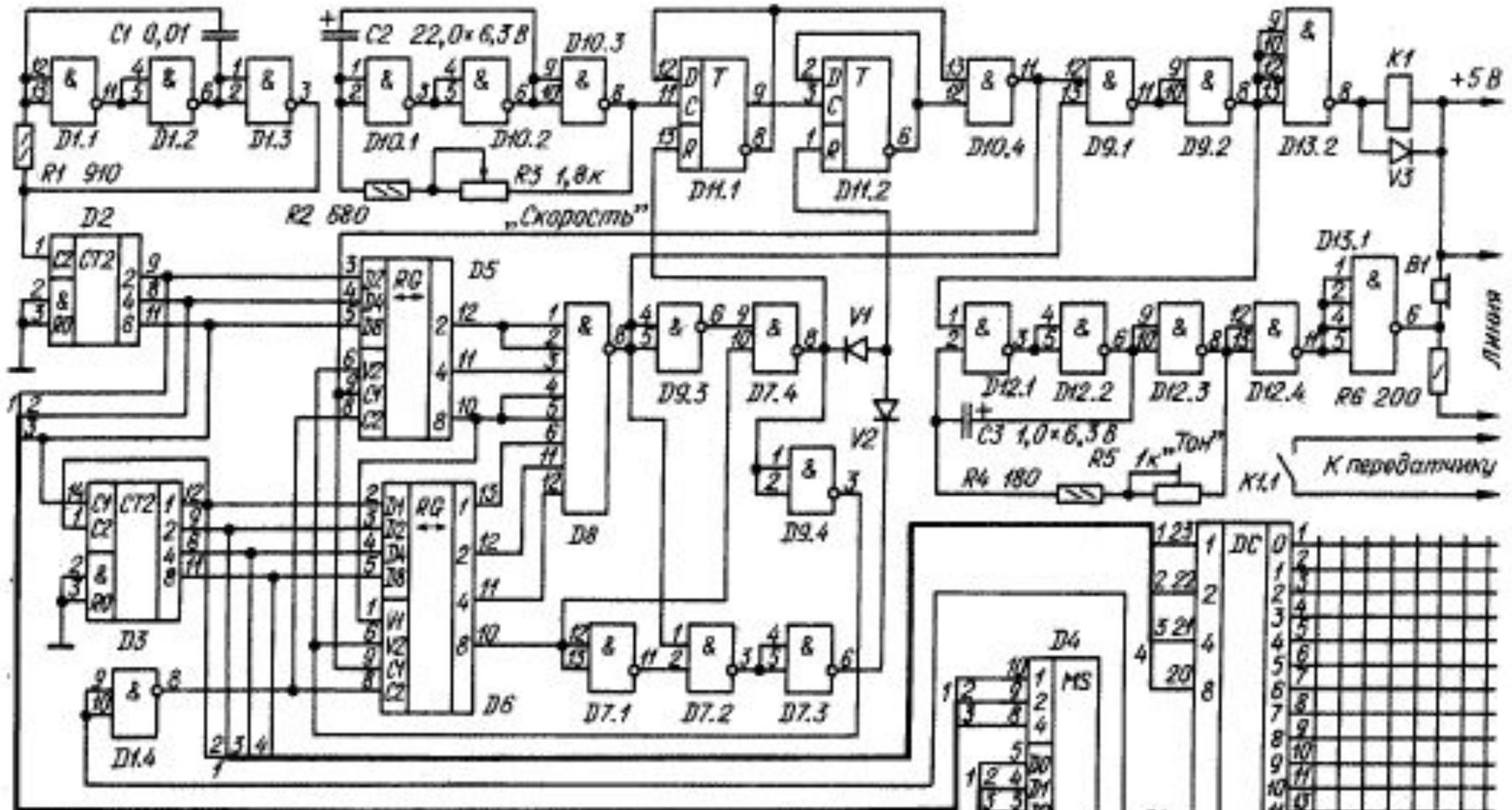
Таблица истинности для И-НЕ:

A	B	A и B	$\overline{A \text{ и } B}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Таблица истинности для **ИЛИ-НЕ**:

A	B	A или B	$\overline{A \text{ или } B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

Логические схемы соединены в различные комбинации.



D1, D7, D9, D10, D12 K155LA3; D2, D3 K155ME5;
 D4 K155K15; D5, D6 K155MP1; D8 K155LA2;
 D11 K155TM2; D13 K155LA7; D14 K155MD3; V1-V3 КД102Б

