



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №8

# КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Преподаватели:

Иванова М.В.

Красникова Н.А.

Красиков К.С.

2021г

# Формы существования информации

- в виде текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- в виде световых или звуковых сигналов;
- в виде радиоволн;
- в виде электрических и нервных импульсов;
- в виде магнитных записей;
- в виде жестов и мимики;
- в виде запахов и вкусовых ощущений;
- в виде хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т.д.

# Подходы к измерению информации

- **Подход I.** Неизмеримость информации в быту  
(информация как новизна)
- **Подход II.** Технический, или объемный  
(информация как сообщения в форме знаков или сигналов, хранимые с помощью технических устройств)
- **Подход III.** Вероятностный  
(информация как снятая неопределенность (используется в теории информации))



# Формы представления информации о погоде



**Графическая**

Город	Дата	Облач-ность
Пушкин	12.02.09	Перемен-ная Облач-ность

**Табличная**

В городе Пушкин  
12.02.09

ождается переменная  
облачность

**Символьная**



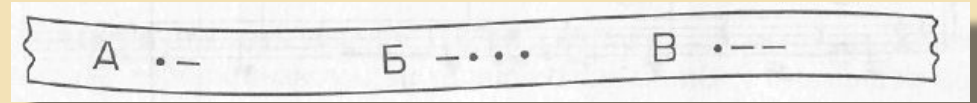
# Формы представления информации

- 1) **Знаковая письменная (состоящая из различных знаков)**
  - Символьная (в виде текста, чисел, специальных символов)
  - Графическая
  - Табличная
- 2) **Устная словесная**
- 3) **Жесты или сигналы**

# Понятия кодирования информации

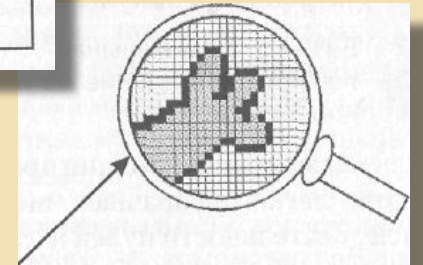
Представление информации с помощью какого-либо языка называют **кодированием**.

- Код - набор символов для представления информации.
- Кодирование - процесс представления информации в виде кода.



Операционная система автоматически запускается при включении компьютера

如需获得处理器的保用服务，请按照所购计算机



# Выводы 1. Измерение и кодирование информации

## **Формы существования информации:**

- в виде текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- в виде световых или звуковых сигналов;
- в виде радиоволн;
- в виде электрических и нервных импульсов;
- в виде магнитных записей;
- в виде жестов и мимики;
- в виде запахов и вкусовых ощущений;
- в виде хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т.д.

**Код** – набор символов для представления информации.

**Кодирование** – процесс представления информации в виде кода.

## **Формы представления информации**

1. Знаковая письменная:
  - Символьная
  - Графическая
  - Табличная
2. Устная словесная
3. Жесты или сигналы

## **Подходы к измерению информации:**

1. Неизмеримость информации в быту
2. Технический, или объемный
3. Вероятностный



# Алфавит. Мощность алфавита

**Алфавит** – это конечный набор знаков (символов) любой природы, из которых конструируются сообщения на данном языке

**Мощность алфавита** – это полное число символов алфавита

Обозначение мощности: **N**

Мощность русского алфавита  $N=54$ :

- 33 буквы
- 10 цифр
- 11 знаков препинания
- скобки
- пробел

# Двоичный алфавит

Самое наименьшее число символов в алфавите: 2 (0 и 1)- **двоичный алфавит**

- Информационный вес символа двоичного алфавита принят за единицу информации и называется **1 БИТ**
- Более крупная единица **1 БАЙТ = 8 БИТ**
- Именно восемь битов требуется для того, чтобы закодировать любой из **256** символов алфавита клавиатуры компьютера

## Соотношение единиц

- 1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт =  $2^{10}$  байт,
- 1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт,
- 1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт.
- 1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт,
- 1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт =  $2^{50}$  байт



Сколько битов и байтов  
в следующей фразе?

**Идет дождь.**

Ответ: **11** байт, 88 бит

# Байты и килобайты

ИНФОРМАТИКА

11 байтов



Примерно 400 Кбайт

# Мегабайты

Дискета



1,38 МБ

Оперативная память



256 МБ, 512 МБ, 1024 МБ, ...

Лазерный диск



700 МБ



# Гигабайты



Жесткий диск



100 ГБ, 200 ГБ, ...

Flash-память



1 ГБ, 2 ГБ, 4 ГБ, ...

# Скорость информационного обмена

Количество информации, передаваемое за единицу времени, называется скоростью передачи информации или скоростью информационного потока

Обозначается:  $v$

Выражается в единицах:

- бит в секунду (бит/с)
- байт в секунду (байт/с)
- Кбайт в секунду (Кбайт/с) и т.д.

# Таблица кодировки

Таблица, в которой всем символам компьютерного алфавита поставлены в соответствие порядковые номера (коды), называется таблицей кодировки

Для разных типов ЭВМ используются различные кодировки. С распространением IBM PC международным стандартом стала таблица кодировки **ASCII** (American Standart Code for Information Interchange) - Американский стандартный код для информационного обмена



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
7	55	00110111	O	79	01001111	g	103	01100111	□	127	01111111

Стандартная  
кодировка  
ASCII



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
Б	128	10000000		160	10100000	А	192	11000000	а	224	11100000
Г	129	10000001	Ў	161	10100001	Б	193	11000001	б	225	11100001
,	130	10000010	ў	162	10100010	В	194	11000010	в	226	11100010
г	131	10000011	Ј	163	10100011	Г	195	11000011	г	227	11100011
„	132	10000100	о	164	10100100	Д	196	11000100	д	228	11100100
...	133	10000101	Г	165	10100101	Е	197	11000101	е	229	11100101
†	134	10000110	ј	166	10100110	Ж	198	11000110	ж	230	11100110
‡	135	10000111	§	167	10100111	З	199	11000111	з	231	11100111
€	136	10001000	Е	168	10101000	И	200	11001000	и	232	11101000
‰	137	10001001	©	169	10101001	Й	201	11001001	й	233	11101001
Љ	138	10001010	€	170	10101010	К	202	11001010	к	234	11101010
‹	139	10001011	«	171	10101011	Л	203	11001011	л	235	11101011
Њ	140	10001100	¬	172	10101100	М	204	11001100	м	236	11101100
Ќ	141	10001101	-	173	10101101	Н	205	11001101	н	237	11101101
Ћ	142	10001110	®	174	10101110	О	206	11001110	о	238	11101110
Ќ	143	10001111	Ї	175	10101111	П	207	11001111	п	239	11101111
ђ	144	10010000	°	176	10110000	Р	208	11010000	р	240	11110000
‘	145	10010001	±	177	10110001	С	209	11010001	с	241	11110001
’	146	10010010	І	178	10110010	Т	210	11010010	т	242	11110010
“	147	10010011	і	179	10110011	У	211	11010011	у	243	11110011
”	148	10010100	г	180	10110100	Ф	212	11010100	ф	244	11110100
•	149	10010101	и	181	10110101	Х	213	11010101	х	245	11110101
–	150	10010110	¶	182	10110110	Ц	214	11010110	ц	246	11110110
—	151	10010111	·	183	10110111	Ч	215	11010111	ч	247	11110111
□	152	10011000	ë	184	10111000	Ш	216	11011000	ш	248	11111000
™	153	10011001	№	185	10111001	Щ	217	11011001	щ	249	11111001
љ	154	10011010	€	186	10111010	Ъ	218	11011010	ъ	250	11111010
›	155	10011011	»	187	10111011	Ы	219	11011011	ы	251	11111011
њ	156	10011100	ј	188	10111100	Ь	220	11011100	ь	252	11111100
ќ	157	10011101	ѕ	189	10111101	Э	221	11011101	э	253	11111101
ћ	158	10011110	ѕ	190	10111110	Ю	222	11011110	ю	254	11111110
џ	159	10011111	ї	191	10111111	Я	223	11011111	я	255	11111111

Таблица  
расширенного  
кода ASCII

## Выводы 2. Единицы измерения информации

**Алфавит** – это конечный набор знаков любой природы, из которых конструируются сообщения на данном языке

**Мощность алфавита (N)**– число символов алфавита

**Мощность русского алфавита N = 54:**

- 33 буквы
- 10 цифр
- 11 знаков препинания
- скобки
- пробел

**ASCII- Американский стандартный код для информационного обмена**- таблица кодировки, в которой всем символам компьютерного алфавита поставлены в соответствие порядковые номера (коды).

**Двоичный алфавит: N=2** (0 и 1)

1 БИТ – единица измерения информации  
Более крупная единица 1 БАЙТ = 8 БИТ  
Именно восемь битов требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры компьютера

**Скорость информационного обмена (U)**- количество информации, передаваемое за единицу времени

Единицы измерения:

бит в секунду (бит/с)

байт в секунду (байт/с)

Кбайт в секунду (Кбайт/с) и т.д.

**Другие единицы измерения информации:**

1 Килобайт (Кбайт) =  $1024$  байт =  $2^{10}$  байт,

1 Мегабайт (Мбайт) =  $1024$  Кбайт =  $2^{20}$  байт,

1 Гигабайт (Гбайт) =  $1024$  Мбайт =  $2^{30}$  байт.

1 Терабайт (Тбайт) =  $1024$  Гбайт =  $2^{40}$  байт,

1 Петабайт (Пбайт) =  $1024$  Тбайт =  $2^{50}$  байт

# Позиционные и непозиционные системы счисления

Числа записываются с использованием особых знаковых систем, которые называют **системами счисления**.

**Система счисления** – совокупность приемов и правил записи чисел с помощью определенного набора символов

## Системы счисления

### ПОЗИЦИОННЫЕ

Вес каждой цифры изменяется в зависимости от ее позиции в последовательности цифр, изображающих число:

0,7    7    70

### НЕПОЗИЦИОННЫЕ

Количественное значение цифры числа не зависит от того, в каком месте (позиции или разряде) записана та или иная цифра:

XIX



# Римская непозиционная система счисления

Самой распространенной из непозиционных систем счисления является римская. В качестве цифр используются:

I(1), V(5), X(10), L(50), C(100), D(500), M(1000).

Величина числа определяется как сумма или разность цифр в числе.

$$MCMXCVIII = 1000 + (1000 - 100) + (100 - 10) + 5 + 1 + 1 + 1 = 1998$$



# Позиционные системы счисления

Первая позиционная система счисления была придумана еще в Древнем Вавилоне, нумерация была **шестидесятеричная**, т.е. в ней использовалось **шестьдесят** цифр!

В XIX веке довольно широкое распространение получила **двенадцатеричная** система счисления.

В настоящее время наиболее распространены **десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная** системы счисления.

# Основание системы счисления

Количество различных символов, используемых для изображения числа в позиционных системах счисления, называется основанием системы счисления.

Система счисления	Основание	Алфавит цифр
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	2	0, 1
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

# Наиболее употребимые системы счисления

10 - я	2 - я	8 - я	16 - я
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 - я	2 - я	8 - я	16 - я
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
18	10010	22	12
19	10011	23	13

# Почему компьютеры используют двоичную систему?

- для ее реализации нужны **технические устройства с двумя устойчивыми состояниями**;
- представление информации посредством только двух состояний **надежно и помехоустойчиво**;
- возможно **применение аппарата булевой алгебры** для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика намного проще десятичной.
- Недостаток двоичной системы - **быстрый рост числа разрядов**, необходимых для записи чисел.



**Система счисления** – совокупность приемов и правил записи чисел с помощью определенного набора символов

**Основание системы счисления** – количество различных символов, используемых для изображения числа в позиционных системах счисления.

**Почему компьютеры используют двоичную систему счисления:**

1. для ее реализации нужны технические устройства с двумя устойчивыми состояниями;
  2. представление информации посредством двух состояний надежно и помехоустойчиво;
  3. возможно применение аппарата булевой алгебры для выполнения логических преобразований информации;
  4. двоичная арифметика намного проще десятичной.
- Недостаток двоичной системы - быстрый рост числа разрядов, необходимых для записи чисел.

**Системы счисления:**

1. Не позиционные (римская)
2. Позиционные:
  - десятичная (основание -10)
  - двоичная (основание -2)
  - восьмиричная (основание -8)
  - 16-ричная (основание 16)

# Применение восьмеричной и 16-ричной систем

Для профессионального использования компьютера следует научиться понимать **«машинное слово»**. Для этого и разработаны 8-ричная и 16-ричная системы. Представление в компьютере этих чисел требует меньше разрядов, чем двоичные.

Перевод 8-ричных и 16-ричных чисел в двоичные прост:

$$537, 1_8 = 101 \ 011 \ 111, 001_2 ; 1A3, F_{16} = 1 \ 1010 \ 0011, 1111_2$$

	↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓	↓
	5	3	7	1		1	A	3	F

# Применение восьмеричной и 16-ричной систем

Перевод двоичных чисел в 8-ричные и 16-ричные тоже прост:

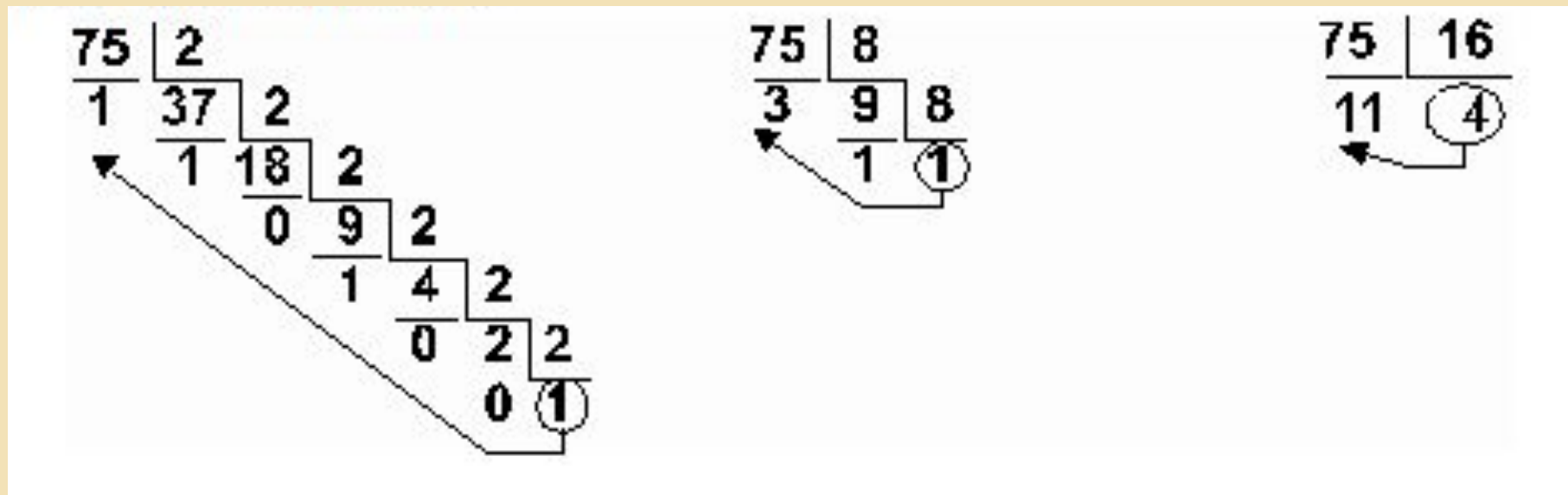
$$10101001,10111_2 = \begin{array}{cccccc} 10 & 101 & 001, & 101 & 110 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 & 5 & 1 & 5 & 6 \end{array} = 251,56_8$$

$$10101001,10111_2 = \begin{array}{cccc} 1010 & 1001, & 1011 & 1000 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ A & 9 & B & 8 \end{array} = A9,B8_{16}$$

# Перевод чисел из десятичной системы счисления в другие позиционные системы

При переводе десятичного числа в систему с основанием  $q$  его надо делить на  $q$  до получения остатка.

**ПРИМЕР:** перевести число 75 из десятичной системы в другие.



**ОТВЕТ:**  $75_{10} = 1\ 001\ 011_2 = 113_8 = 4B_{16}$



$$26_{10} \rightarrow X_2$$
$$q = 10, p = 2$$

$$26_{10} \rightarrow X_3$$
$$q = 10, p = 3$$

$$26_{10} \rightarrow X_{16}$$
$$q = 10, p = 16$$

РЕШАЕМ

# Перевод чисел в десятичную систему

- Основан на представлении любого числа в виде многочлена
- Например, число  $757,7$  означает сокращенную запись выражения:
- $700 + 50 + 7 + 0,7 = 7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} = 757,7.$

# Перевод чисел в десятичную систему

При переводе числа из двоичной (восьмеричной, шестнадцатеричной) системы в десятичную надо это число представить в виде суммы степеней основания его системы счисления

Разряды	3 2 1 0 -1
Число	$1011,1_2 = 1*2^3 + 1*2^1 + 1*2^0 + 1*2^{-1} = 11,5_{10}$

Разряды	2 1 0 -1
Число	$276,5_8 = 2*8^2 + 7*8^1 + 6*8^0 + 5*8^{-1} = 190,625_{10}$

Разряды	2 1 0
Число	$1F3_{16} = 1*16^2 + 15*16^1 + 3*16^0 = 499_{10}$

Перевести число из двоичной системы в десятичную:

10100110=

РЕШАЕМ



# Машинное представление целых чисел в компьютере

## Представление чисел с фиксированной точкой



Машинное слово  
– 16 разрядов.

Машинное слово-  
структурная единица  
информации ЭВМ

### Примеры:

а) число  $72_{10} = 1001000_2$  в **однобайтовом** формате:

Номера разрядов	7	6	5	4	3	2	1	0
Биты числа	0	1	0	0	1	0	0	0

б) это же число в **двубайтовом** формате:

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

# Арифметические основы работы ЭВМ

Сложение	Вычитание	Умножение
$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$	$0 \times 0 = 0$
$0 + 1 = 1$	$1 - 0 = 1$	$0 \times 1 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 - 1 = 0$	$1 \times 0 = 0$
$1 + 1 = 10$	$10 - 1 = 1$	$1 \times 1 = 1$

К началу выполнения арифметического действия **операнды операции помещаются в соответствующие регистры АЛУ.**

# ✎ Выводы 4. Перевод чисел

Переводы чисел из одной системы в другие: ➔

## 8-ричная и 16-ричная системы

разработаны для возможности представления этих чисел в памяти компьютере вместо двоичных, т.к. требуют меньше разрядов памяти.

## Машинное представление целых чисел

Машинное слово-структурная единица информации  
Машинное слово – 16 разрядов.

## Представление чисел с фиксированной точкой



$$537, 1_8 = 101\ 011\ 111, 001_2 ; 1A3, F_{16} = 1\ 1010\ 0011, 1111_2$$

↓   ↓   ↓   ↓
↓   ↓   ↓   ↓

5   3   7   1
1   A   3   F

$$10101001, 10111_2 = 10\ 101\ 001, 101\ 110_2 = 251,56_8$$

↓   ↓   ↓   ↓   ↓

2   5   1   5   6

$$10101001, 10111_2 = 1010\ 1001, 1011\ 1000_2 = A9, B8_{16}$$

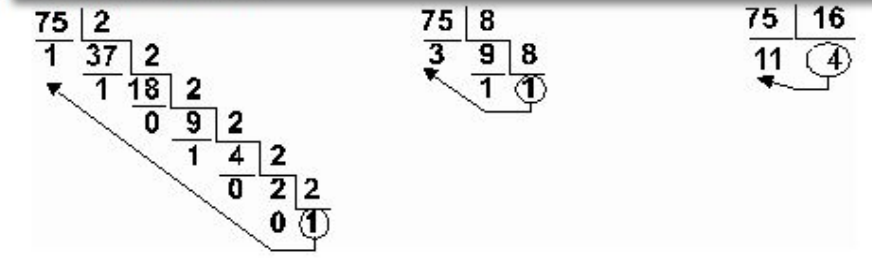
↓   ↓   ↓   ↓

A   9   B   8

Разряды    3 2 1 0 -1  
Число      1 0 1 1, 1<sub>2</sub> = 1\*2<sup>3</sup>+1\*2<sup>2</sup>+1\*2<sup>0</sup>+1\*2<sup>-1</sup> = 11,5<sub>10</sub>

Разряды    2 1 0 -1  
Число      2 7 6, 5<sub>8</sub> = 2\*8<sup>2</sup>+7\*8<sup>1</sup>+6\*8<sup>0</sup>+5\*8<sup>-1</sup> = 190,625<sub>10</sub>

Разряды    2 1 0  
Число      1 F 3<sub>16</sub> = 1\*16<sup>2</sup>+15\*16<sup>1</sup>+3\*16<sup>0</sup> = 499<sub>10</sub>



# Кодирование графической информации

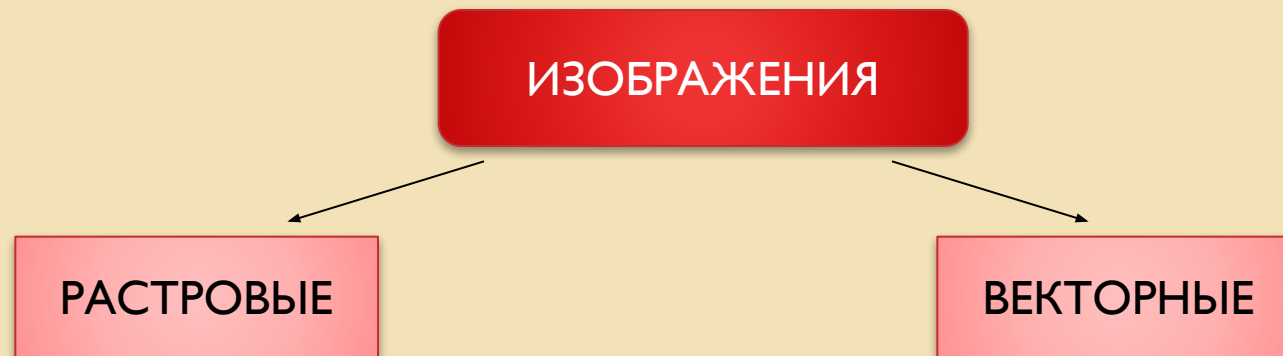
Работа с графикой на компьютере требует решения следующих проблем:

- Как закодировать информацию графического вида в двоичном коде?
- Как передать средствами компьютера цвет в изображении?
- Какие средства позволяют передать объёмность изображения на плоском экране?
- Как обеспечить эффект движения при создании анимационных роликов?



# Кодирование графической информации

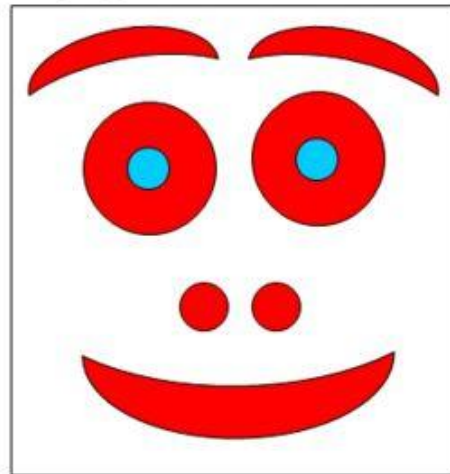
Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как **растровое** или как **векторное** изображение. Для каждого типа изображений используется свой способ кодирования



# Кодирование графической информации

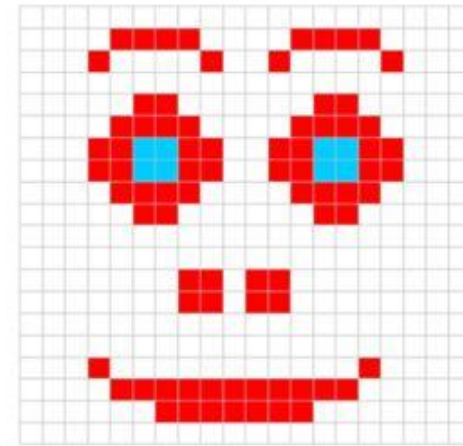
В векторной графике -  
объекты.

Объект = контур и  
внутренняя область.



Изображение – состоит из  
совокупности **объектов**

В растровой графике –  
матрица (растр)  
раскрашенных точек  
(пикселей)



Изображение состоит из  
упорядоченной совокупности  
**точек**

# Кодирование растровых изображений

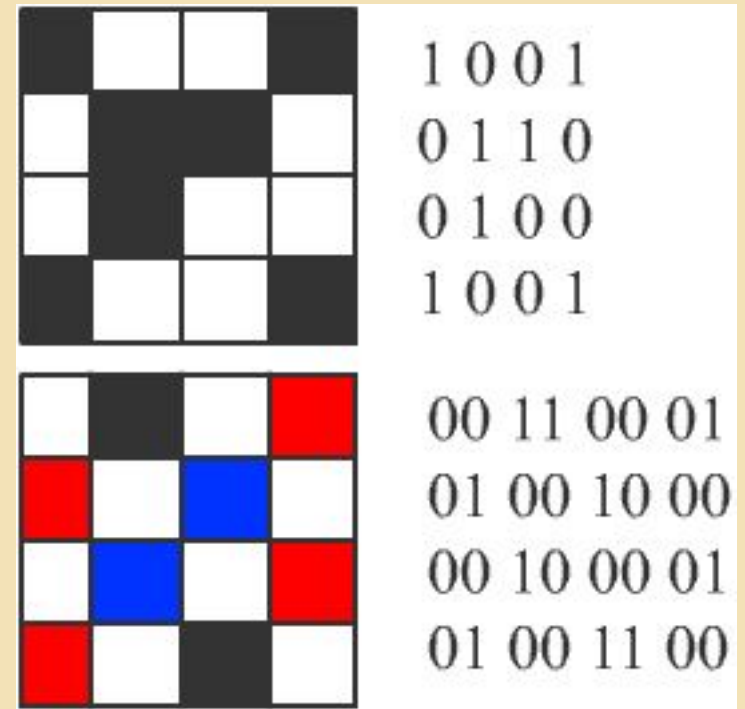
Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен одному биту (либо черная, либо белая - либо 1, либо 0).

Для четырех цветного - 2 бита.

Для 8 цветов - 3 бита.

Для 16 цветов - 4 бита.

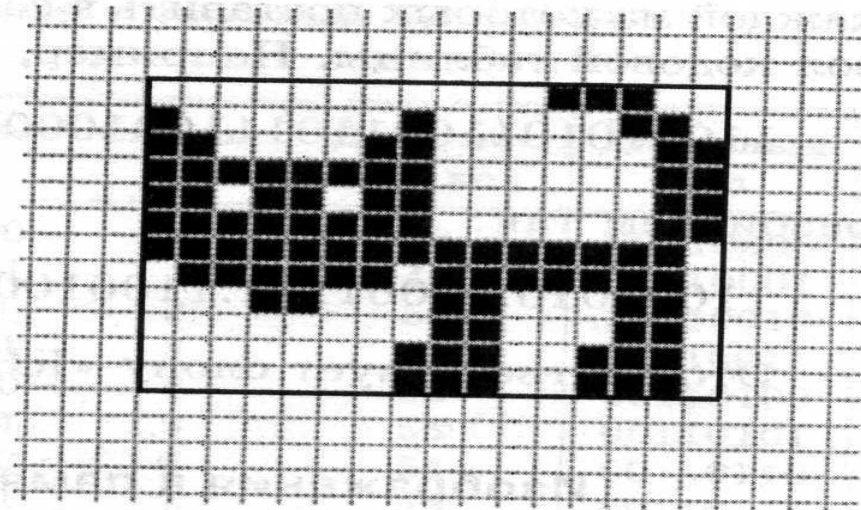
Для 256 цветов - 8 бит (1 байт).



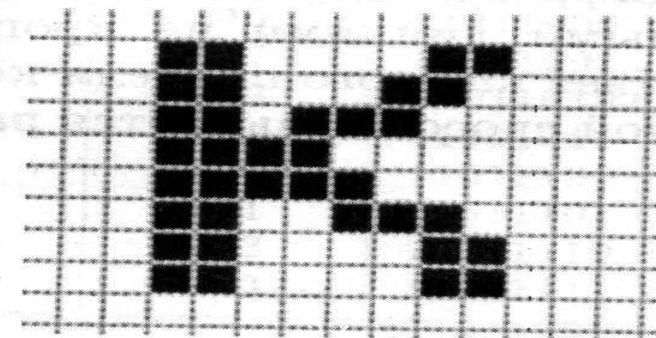


# Представление в памяти ПК черно-белой графики

```
00000000000011100  
10000000100000110  
1100001100000011  
1111111100000011  
1101101100000011  
1111111100000011  
1111111111111110  
0111111011111110  
0001100011000110  
0000000011000110  
0000000111001110  
0000000111001110
```



```
195 11000011  
198 11000110  
220 11011100  
240 11110000  
248 11111000  
206 11001110  
195 11000011  
195 11000011
```



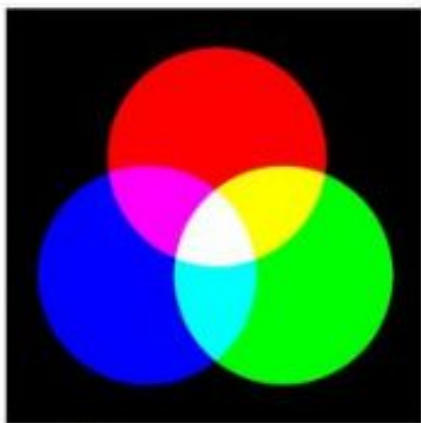


# Кодирование цветовой информации

- Человеческий глаз — не самый совершенный инструмент, но и он может различать десятки миллионов цветовых оттенков.
- Если для кодирования цвета одной точки использовать два байта, то можно закодировать  $256 \times 256 = 65536$  различных цветов.
- Если 3 байта (24 бита), то количество возможных цветов увеличится еще в 256 раз и достигнет 16,5 миллионов
- 4 байта (32 бита)- 4 294 967 296 цветов (True Color)

# Цветовая модель RGB

Д. Максвелл, 1860



цвет = ( R, G, B )  
red green blue  
красный зеленый синий  
0..255 0..255 0..255

■ (0, 0, 0)	■ (0, 255, 0)
□ (255, 255, 255)	■ (255, 255, 0)
■ (255, 0, 0)	■ (0, 0, 255)
■ (255, 150, 150)	■ (100, 0, 0)

? Сколько разных цветов можно кодировать?

$256 \cdot 256 \cdot 256 = 16\,777\,216$  (True Color, «истинный цвет»)

! RGB – цветовая модель для устройств, излучающих свет (мониторов)!

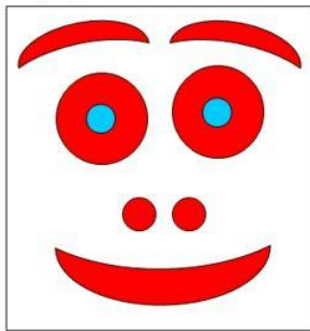
Цветное изображение на экране монитора формируется за счет смешивания трех базовых цветов: **красного, зеленого, синего**: модель RGB.

Для получения богатой палитры базовым цветам могут быть заданы различные интенсивности.

## 📝 Выводы 5. Кодирование графической информации

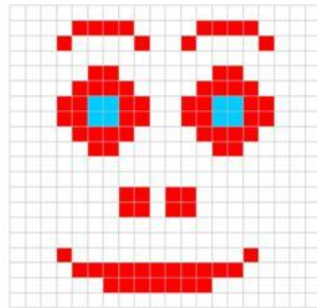
Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как **растровое** или как **векторное** изображение. Для каждого типа изображений используется свой способ кодирования

В векторной графике -  
объекты.  
Объект = контур и  
внутренняя область.



Изображение – состоит из  
совокупности **объектов**

В растровой графике –  
матрица (растр)  
раскрашенных точек  
(пикселей)

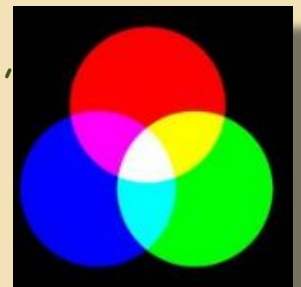


Изображение состоит из  
упорядоченной совокупности  
**точек**

Для черно-белого изображения  
информационный объем одной  
точки равен одному биту (либо  
черная, либо белая – либо 1, либо 0).  
Для четырех цветного – 2 бита.  
Для 8 цветов – 3 бита.  
Для 16 цветов – 4 бита.  
Для 256 цветов – 8 бит (1 байт).

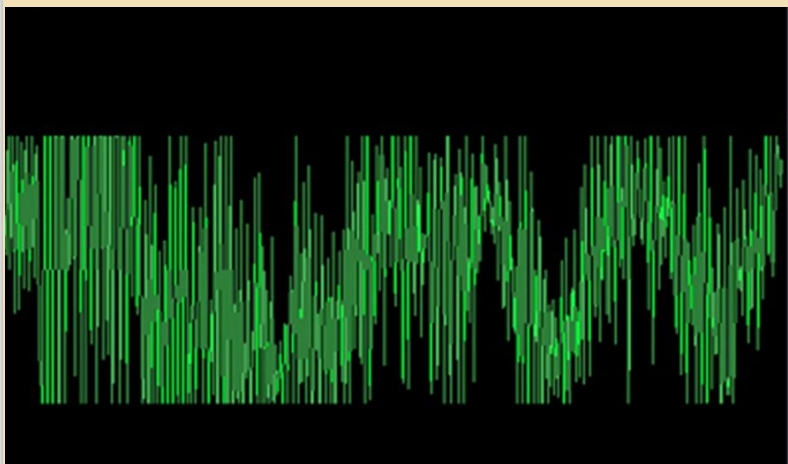
Цветное изображение на экране  
монитора формируется за счет  
смешивания трех базовых  
цветов: **красного**, **зеленого**,  
синего: модель RGB.

Для получения богатой  
палитры базовым цветам  
могут быть заданы  
различные интенсивности.





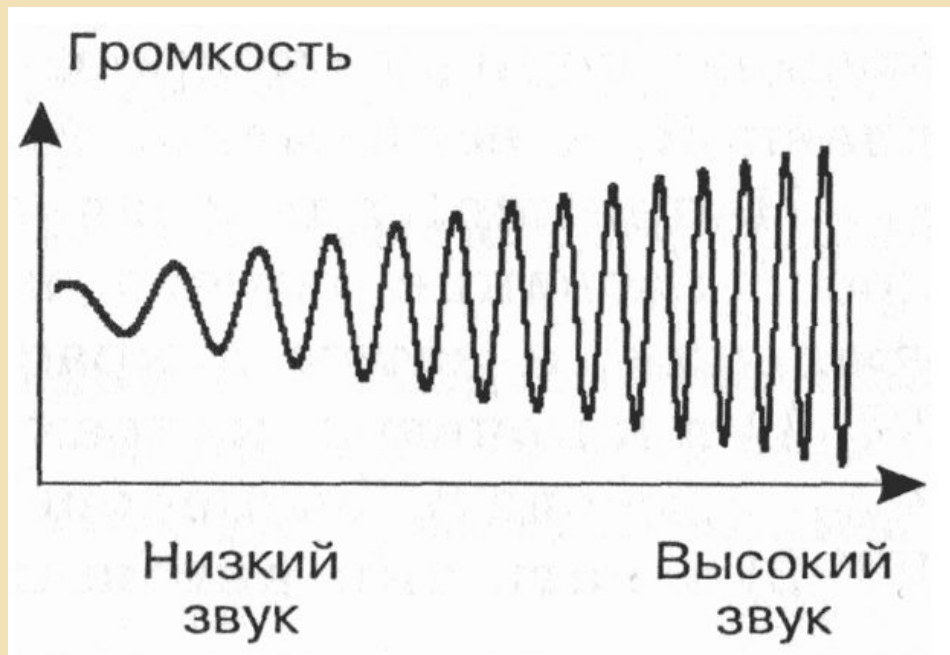
# Двоичное кодирование звука



- Звук — это колебания воздуха
- Звук- непрерывный сигнал
- Звук - это волна с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой



# Двоичное кодирование звука



Чем больше амплитуда,  
тем громче звук

Чем больше частота,  
тем больше тон

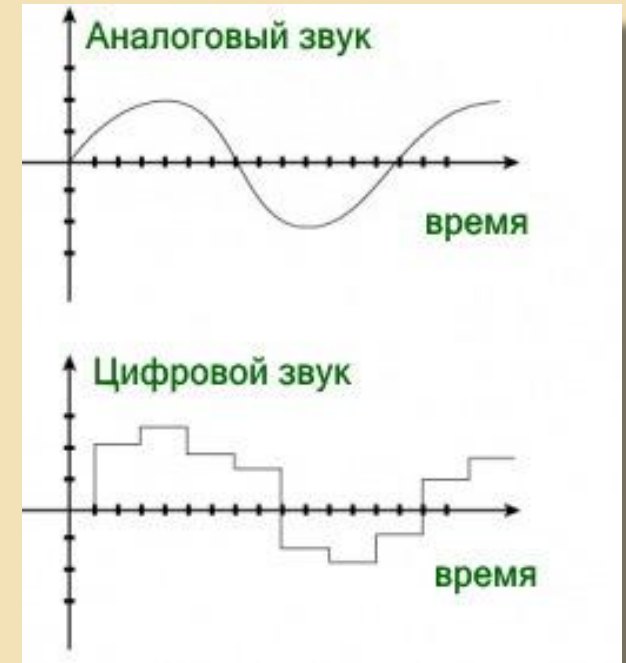
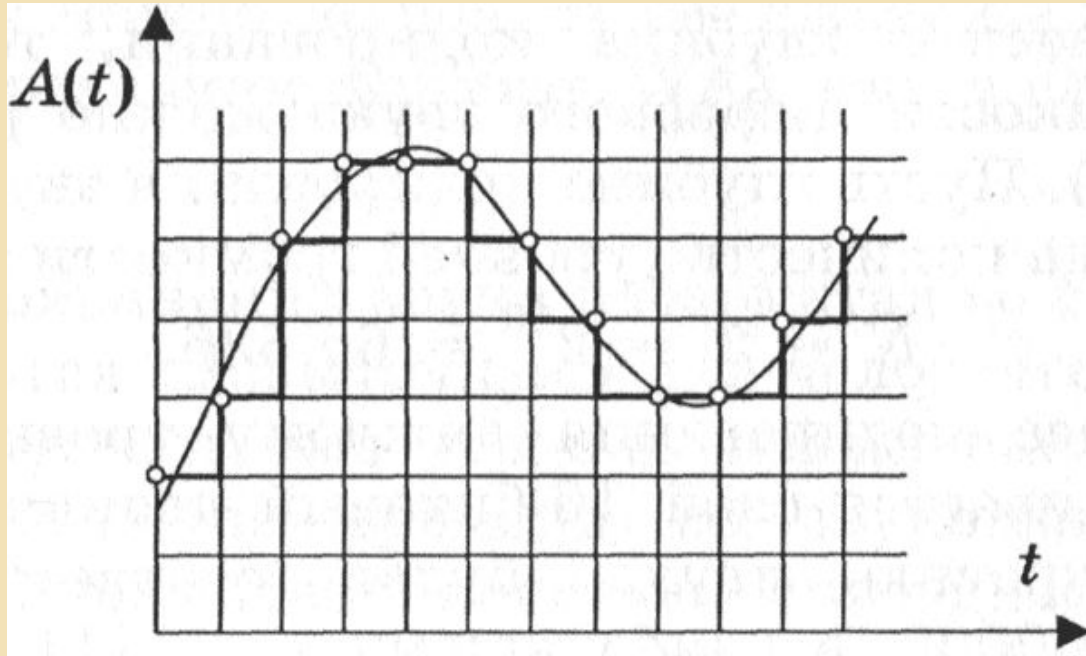
Человеческое ухо  
воспринимает звук с частотой  
от 20 колебаний в секунду  
(низкий звук)  
до 20 000 колебаний в секунду  
(высокий звук).

## Двоичное кодирование звука

Звук	Громкость в децибелах
Нижний предел чувствительности человеческого уха	0
Шорох листьев	10
Разговор	60
Гудок автомобиля	90
Реактивный двигатель	120
Болевой порог	140

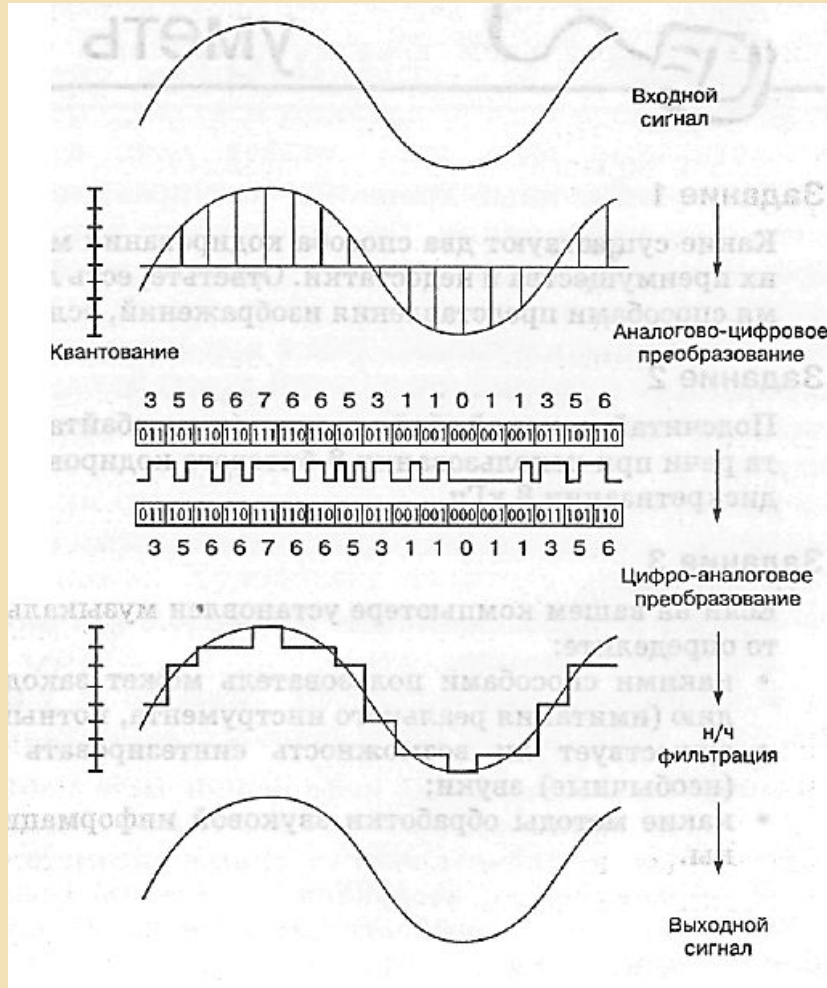
Для измерения громкости звука применяется специальная единица - **децибел**

# Двоичное кодирование звука



Для того чтобы компьютер мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в цифровую дискретную форму с помощью временной дискретизации

# Двоичное кодирование звука



- Схема дискретизации непрерывного сигнала
- Устройство, выполняющее процесс дискретизации и оцифровки аналоговых сигналов, называется аналого-цифровым преобразователем (АЦП).



# Двоичное кодирование звука

Чем больше частота и глубина дискретизации звука, тем более **качественным** будет звучание оцифрованного звука

**Частота дискретизации** звука - это количество измерений громкости звука за одну секунду: от 8000 до 48 000 измерений громкости звука за одну секунду (Гц)

**Характеристика цифрового звука:**

1. Частота
2. Глубина

**Глубина кодирования звука** - это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука

**Объем файла (бит) =**  
частота (Гц) \*  
глубина (бит) \*  
время (сек) \*  
режим (моно = 1, стерео = 2)

## Двоичное кодирование звука

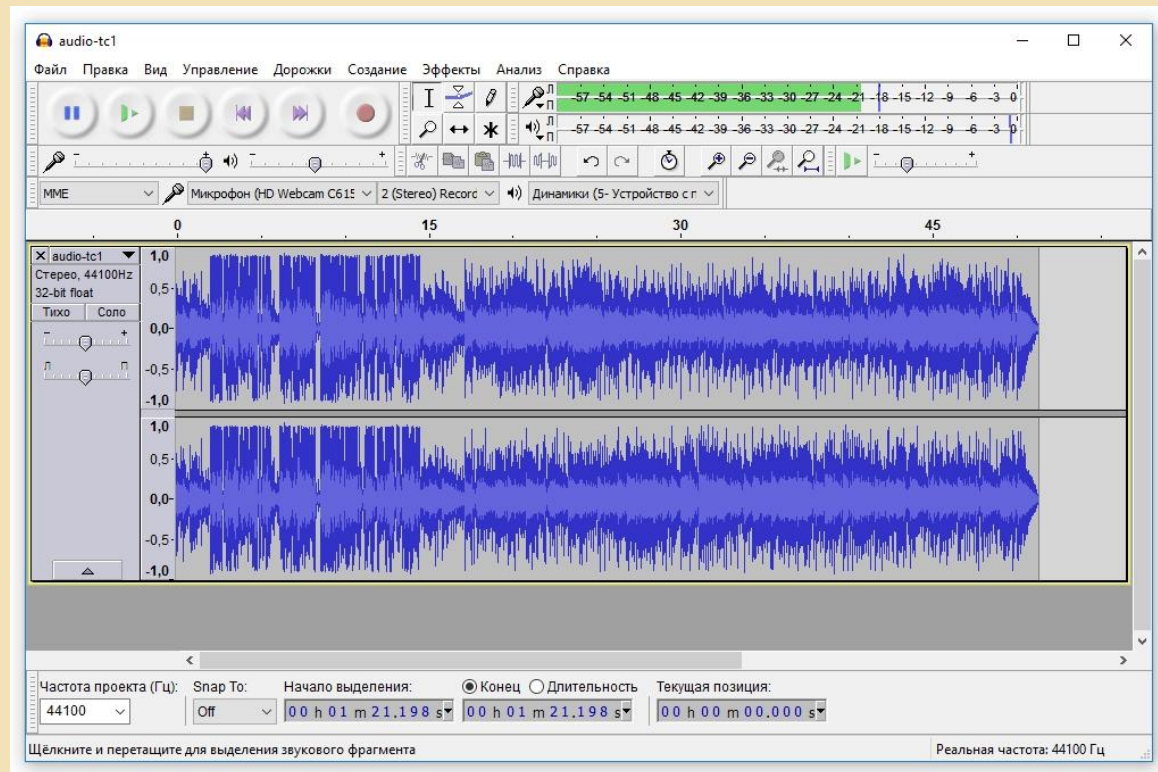
Самое низкое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству телефонной связи, получается при частоте дискретизации 8000 раз в секунду, глубине дискретизации 8 битов и записи одной звуковой дорожки (режим "моно").



Самое высокое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству аудио-CD, достигается при частоте дискретизации 48 000 раз в секунду, глубине дискретизации 16 битов и записи двух звуковых дорожек (режим "стерео").



# Двоичное кодирование звука



Звуковые редакторы позволяют не только записывать и воспроизводить звук, но и редактировать его. Оцифрованный звук можно сохранять без сжатия в звуковых файлах в универсальном формате WAV или в формате со сжатием MP3



## ✍ Выводы 6. Двоичное кодирование звука

**Звук** - это волна с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой.

**Децибел** - единица измерения звука.

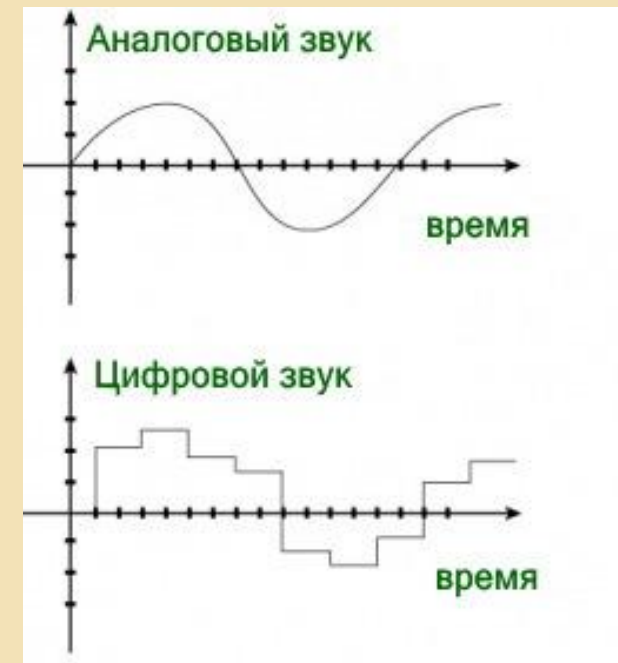
### Схема дискретизации

непрерывного сигнала в цифровой.

Устройство, выполняющее процесс дискретизации и оцифровки аналоговых сигналов, называется аналого-цифровым преобразователем (АЦП)

### Звуковые редакторы

позволяют не только записывать и воспроизводить звук, но и редактировать его. Оцифрованный звук можно сохранять в формате WAV или в формате со сжатием MP3



### Характеристика цифрового звука:

1. Частота
2. Глубина



# Источники

1. Как компьютер складывает числа

<https://www.youtube.com/watch?v=YuSgZI73Utg>

2. Иллюстрации из Интернет

3. Старые наши презентации