

Двоичное кодирование  
звуковой информации

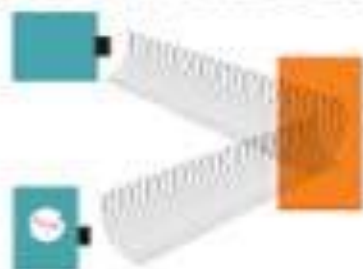
# РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В ГАЗАХ



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН



Звуковая локация



Ультразвуковая дефектоскопия



Акустический резонанс

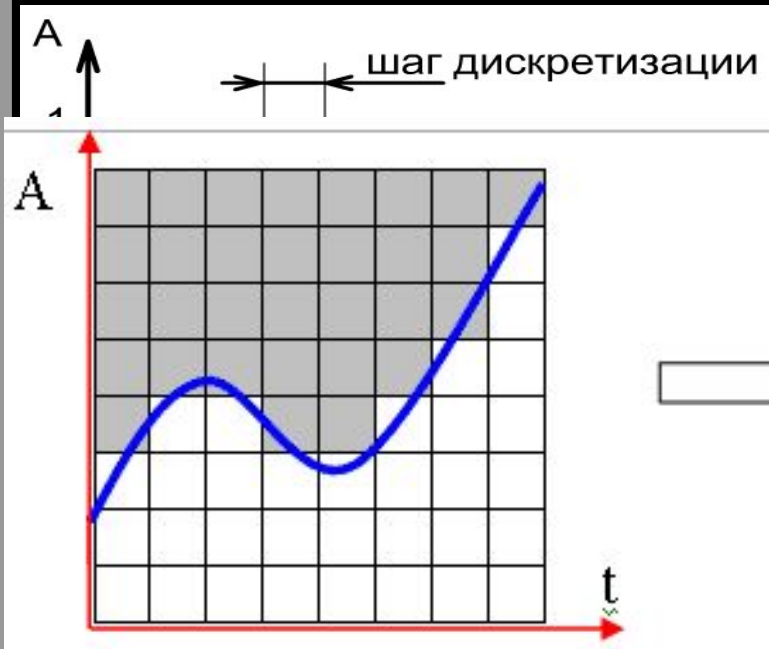


ОСЦИЛЛОГРАММА ЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ



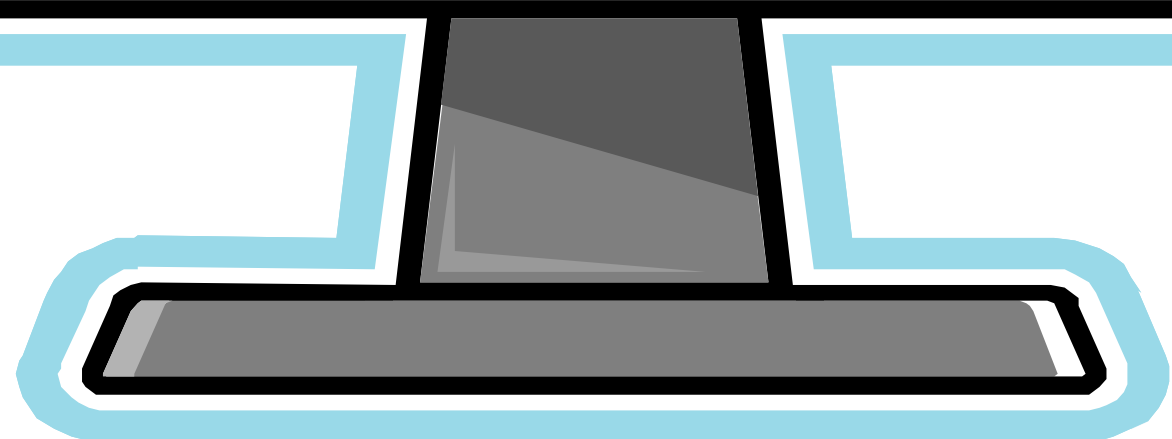
Частотный спектр звука

# Двоичное кодирование звуковой информации



0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Непрерывная зависимость амплитуды сигнала заменяется на дискретную последовательность уровней громкости



Качество звука зависит от...

глубины кодирования и количества уровней громкости звука

Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука

Количество различных уровней сигнала:

$$N=2^i=2^{16}=65536;$$

где  $i$  - глубина звука.



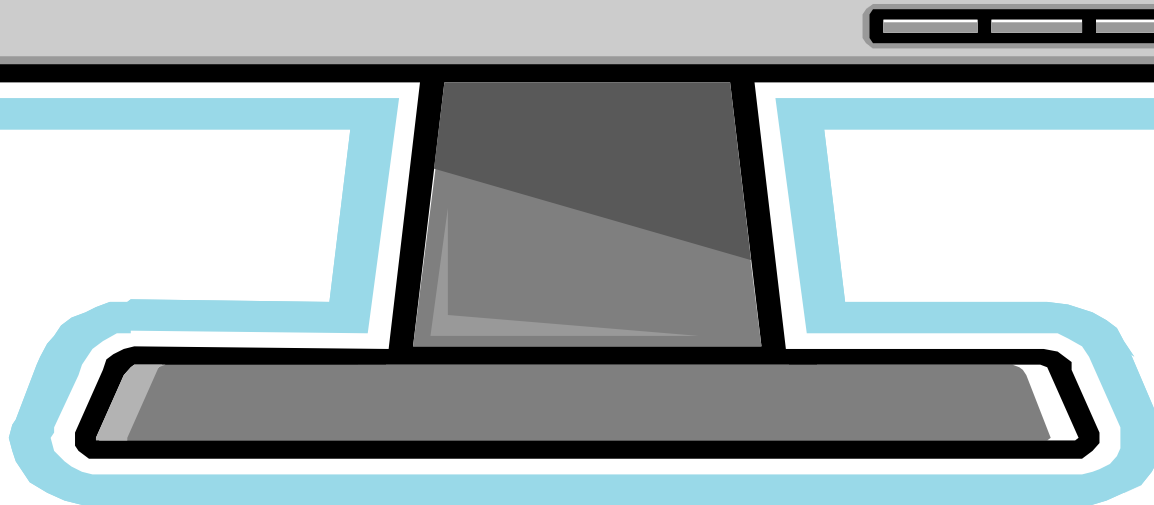
Каждому значению амплитуды сигнала присваивается 16-битный код.

Качество кодирования зависит от количества измерений уровня сигнала в единицу времени, т.е. частоты дискретизации.

Чем большее количество измерений производится за 1 сек, тем точнее процедура двоичного кодирования.

**Количество измерений: 8000 до 48000.**

Частота дискретизации аналогового звукового сигнала может принимать значения от 8 до 48 кГц.



При частоте 8 кГц качество звукового сигнала соответствует качеству радиотрансляции.

При частоте 48 кГц – качеству звучания аудио-CD.

Следует также учитывать, что возможны как моно-, так и стерео- режимы.



Задание.

Оценить информационный объем стереоаудиофайла длительностью звучания 1 секунда при высоком качестве звука (16 битов, 48 кГц).

Решение:

Глубину звука умножим на частоту дискретизации звука на время и на 2 (стерео)

$$I_{\text{сф}} = 16 \times 48000 \times 2 = 1536000 \text{бит} = 192000 \text{байт} = 187,5 \text{ Кбайт}$$



## Звукозапись

Играет роль цифрового магнитофона.

- позволяет записывать звук, т.е. дискретизировать звуковые сигналы и сохранять их в звуковых файлах в формате WAV;
- редактировать звуковые файлы;
- микшировать их ( накладывать друг на друга);
- воспроизводить.





## Вариант 1

### Задание 1

Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 мин., если глубина кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны 16 бит и 8 кГц

## Вариант 2

### Задание 1

Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 мин., если глубина кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны 16 бит и 24 кГц

## Вариант 1

### Задание 2

Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен 700 Кбайт

## Вариант 2

### Задание 2

Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен 6300 Кбайт



### Вариант 1

#### Задание 3

Определите длительность звукового файла, который уместится на гибкой дискете 3,5 дюйма (учтите, что для хранения данных на такой дискете выделяется 2847 секторов объемом 512 байт) при низком качестве звука: моно, 8 бит, 8 КГц.

### Вариант 2

#### Задание 3

Определите длительность звукового файла, который уместится на гибкой дискете 3,5 дюйма (учтите, что для хранения данных на такой дискете выделяется 2847 секторов объемом 512 байт) при высоком качестве звука: стерео, 16 бит, 48 КГц.

Ответы:

1 вариант

1) 937,5 Кбайт

2) 11,2 сек

3) приблизительно 3 мин

2 вариант

2,8 Мбайта

1,7 мин

7,6 сек

