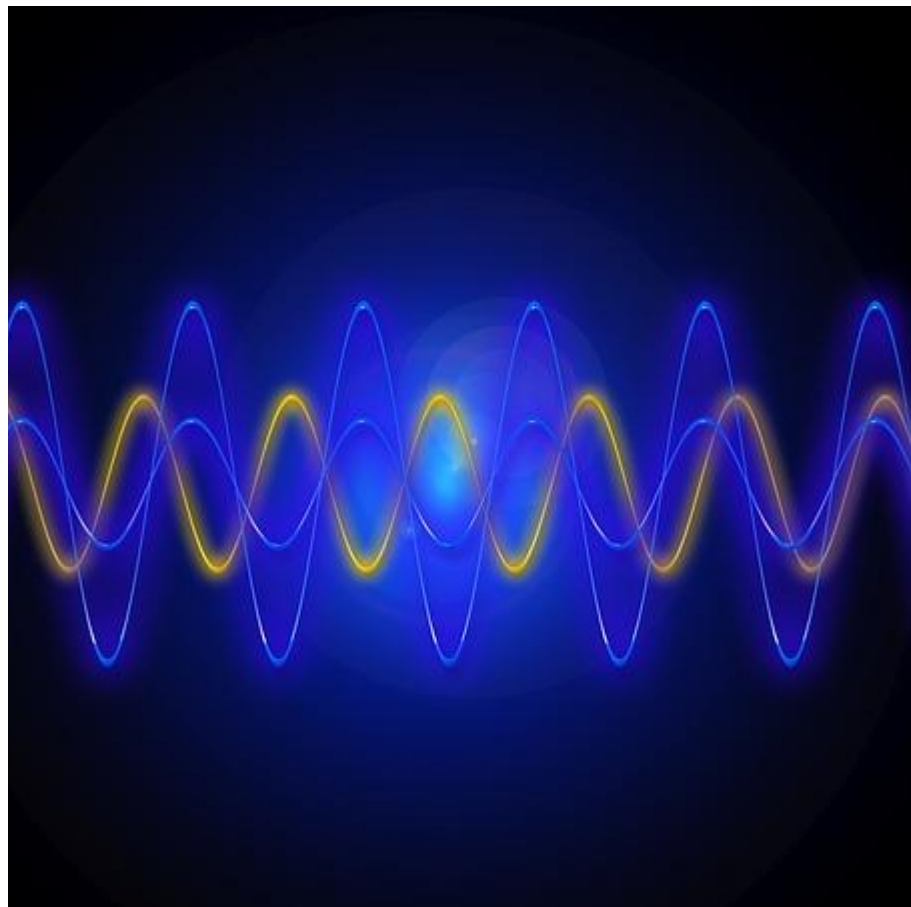


# **КОДИРОВАНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Подготовила  
Учитель информатики и  
ИКТ  
Золотченко Ю.О.**

# Кодирование звука

**Из уроков физики известно, что звук – это волна, звуковая информация, которая имеет свойства волн. Звук в первую очередь характеризуется частотой, которая измеряется в Герцах (Гц) и амплитудой колебания волны.**



# Кодирование звука

**Звуковые колебания (волны)** – механические колебания, частота которых лежит в пределах от 20 до 20 000 Гц.

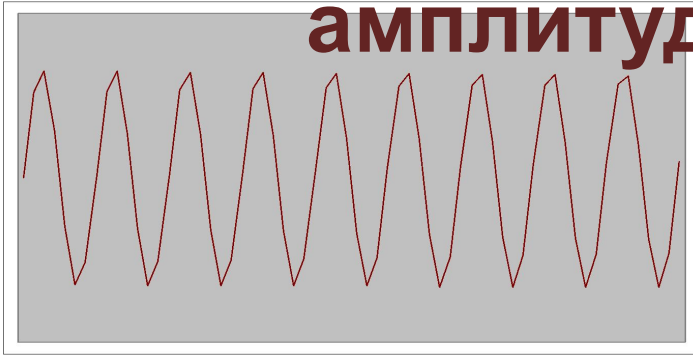


## Свойства:

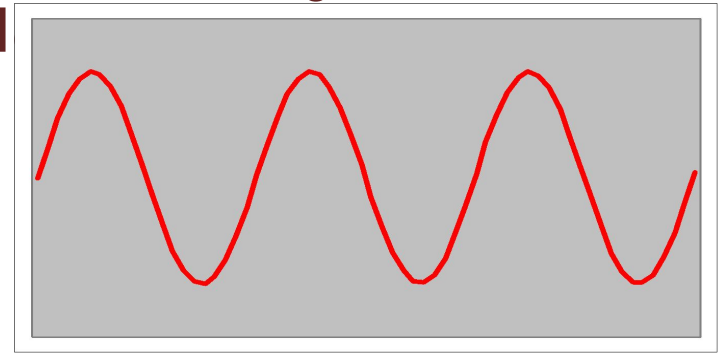
- звук - продольная волна;
- распространяется в упругих средах (воздух, вода, различные металлы и т.д.);
- имеет конечную скорость.

# Кодирование звука

**Звук – это звуковая волна с непрерывно меняющейся амплитудой и ч**



Чем больше частота сигнала, тем выше тон звука



Чем больше амплитуда, тем громче звук

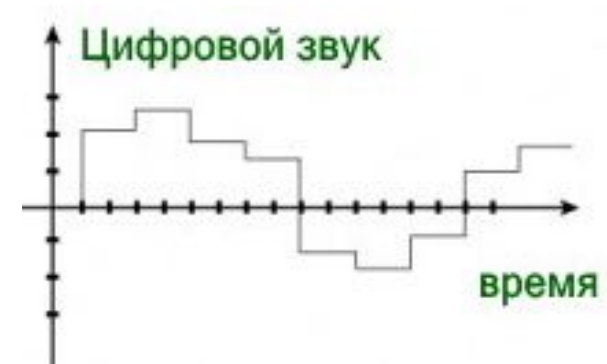
# СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗВУКА

Звук в природе имеет  
**непрерывную**  
**(аналоговую)** форму



физическая величина  
принимает бесконечное  
множество значений, причем  
они изменяются непрерывно.

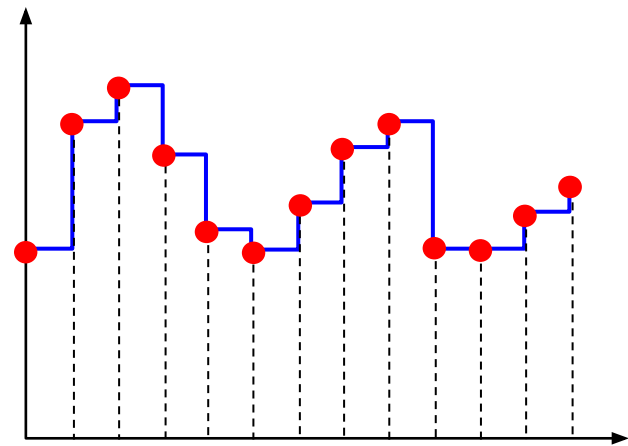
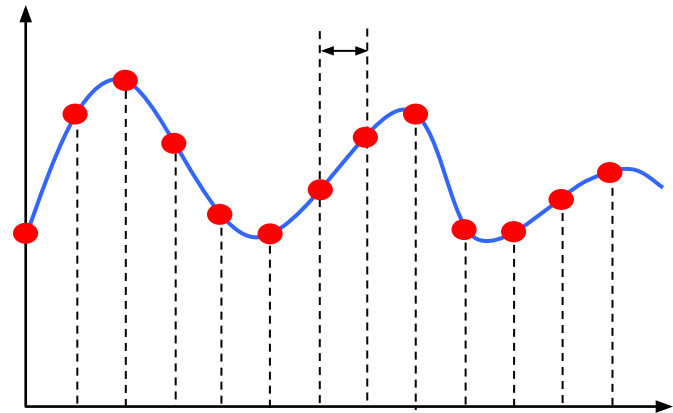
**Дискретное**  
представление  
звука



физическая величина  
принимает конечное  
множество значений, причем  
они изменяются  
скачкообразно.

# ВРЕМЕННАЯ ДИСКРЕТИЗАЦИЯ ЗВУКА

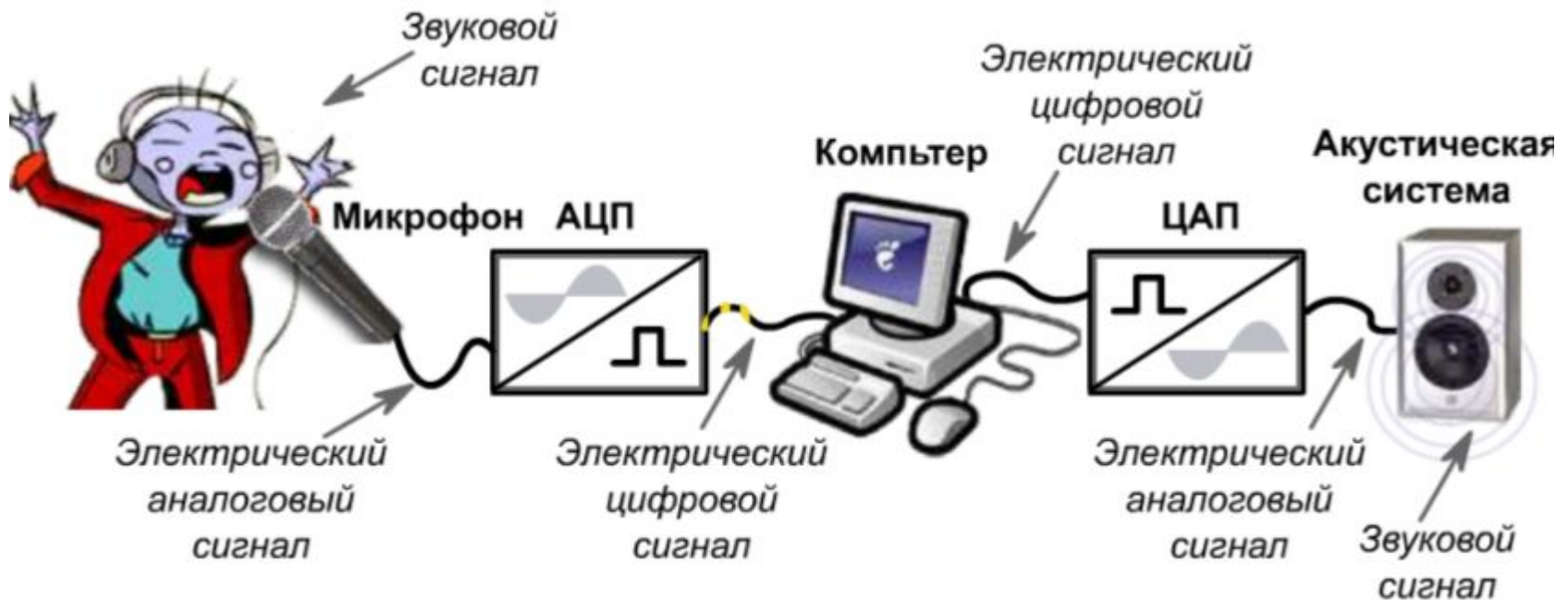
**Временная дискретизация** – это разбиение непрерывной звуковой волны на отдельные маленькие временные участки, причем для каждого участка устанавливается определенная величина амплитуды.





# Оцифровка звука

Для оцифровки звука используются специальные устройства: **аналого-цифровой преобразователь (АЦП)** и **цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)**.



<http://learningapps.org/display?v=p593nwn8316>

<http://learningapps.org/display?v=p7fdxx7w516>

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА

***Частота дискретизации ( $f$ )*** – это количество измерений громкости за одну секунду.

Измеряется в Гц (Герц) и лежит в диапазоне от 8000 до 48000 Гц (8 КГц – 48КГц)

***Глубина кодирования ( $i$ )*** – это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

Измеряется в битах. Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука.



# ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА

Если известна глубина кодирования, то количество уровней громкости цифрового звука можно рассчитать по формуле

$$N = 2^i$$

N- количество уровней громкости звука

i- глубина кодирования

# ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЪЕМ ЗВУКОВОГО ФАЙЛА

$$I = f \cdot i \cdot t \cdot K$$

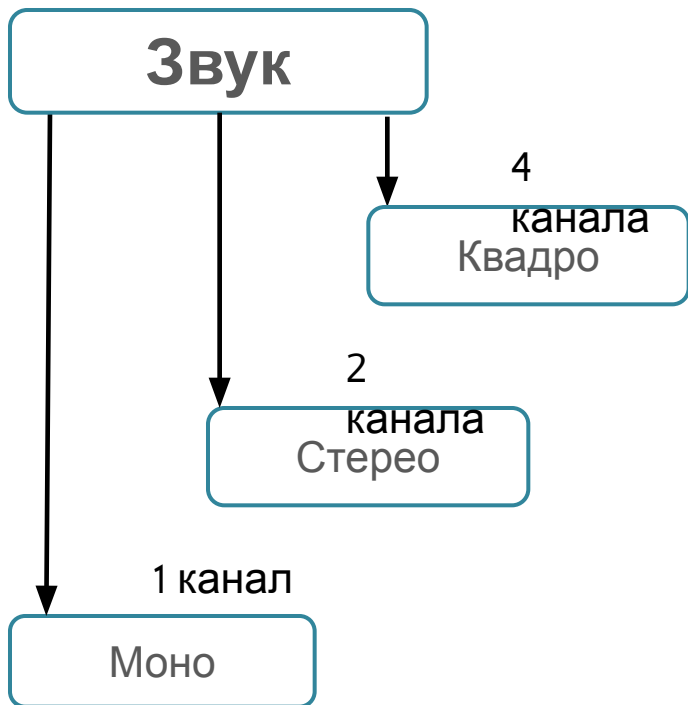
*I* - объем звукового файла,

*i* - глубина кодирования звука,

*f* - частота дискретизации звука,

*t* - длительность звучания файла,

*K* - количество каналов звучания



**Пример.** Звук воспроизводится в течение 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 КГц и глубине звука 8 бит. Определить его размер (в Кбайтах).

Дано

$$f = 22,05 \text{ КГц}$$

$$i = 8 \text{ бит}$$

$$t = 10 \text{ с}$$

---

I-?

Решение

$$I = f \cdot i \cdot t$$

$$f = 22,05 \cdot 1000 = 220500 \text{ Гц}$$

$$I = \frac{220500 \cdot 8 \cdot 10}{8 \cdot 1024} \approx 215 \text{ Кб}$$

# Решение задач

1. Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 22 кГц и глубиной кодирования 24 бита. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Определить размер полученного файла, в мегабайтах?
2. Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 60 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

**Выучить конспект, решить задачи в тетради.**

## Задачи

### «Кодирование звуковой информации»

Определите длительность звукового файла, который уместится на гибкой дискете 3,5". Учтите, что для хранения данных на такой дискете выделяется 2847 секторов объемом 512 байт.

- а) при низком качестве звука: моно, 8 бит, 8 кГц;
- б) при высоком качестве звука: стерео, 16 бит, 48 кГц.

В распоряжении пользователя имеется память объемом 2,6 Мб. Необходимо записать цифровой аудиофайл с длительностью звучания 1 минута. Какой должна быть частота дискретизации и разрядность?

Определить объем памяти для хранения цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет две минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрешении 16 бит.