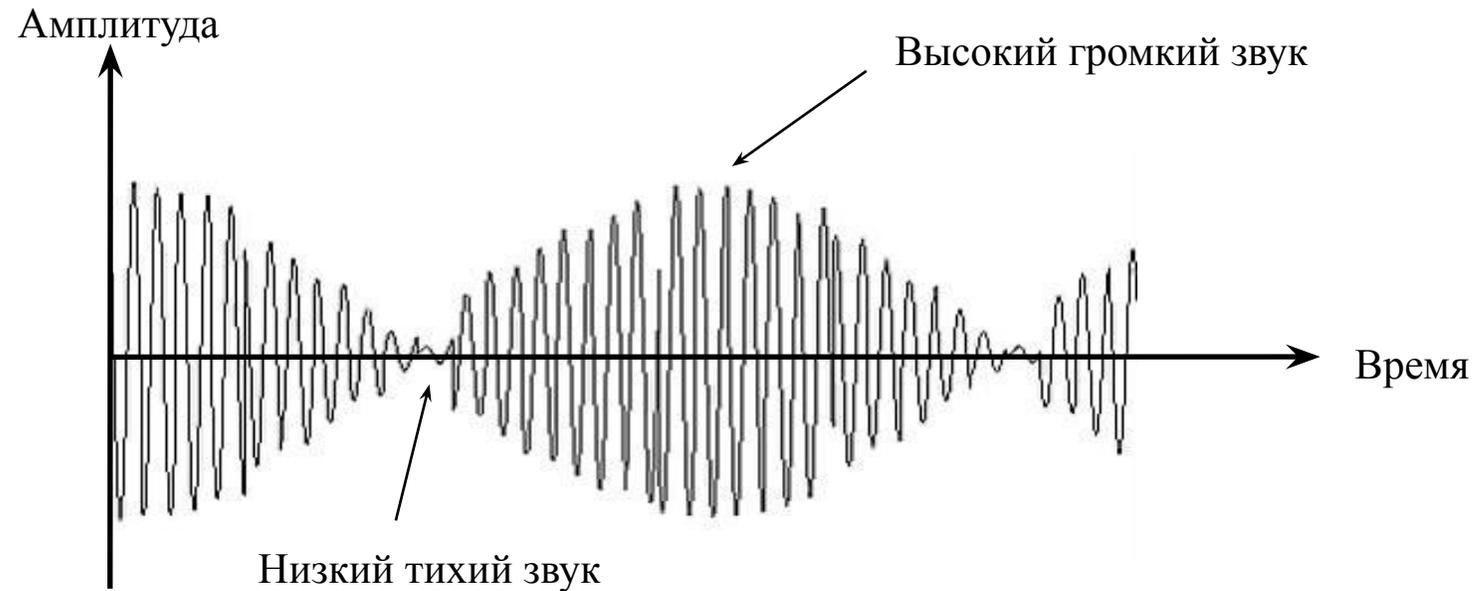


Кодирование и обработка звуковой информации

учитель информатики ГБОУ Школа № 1797 «Богородская»

Меркулова Елена Олеговна

Звук – это волна с непрерывно
меняющейся *амплитудой* и *частотой*



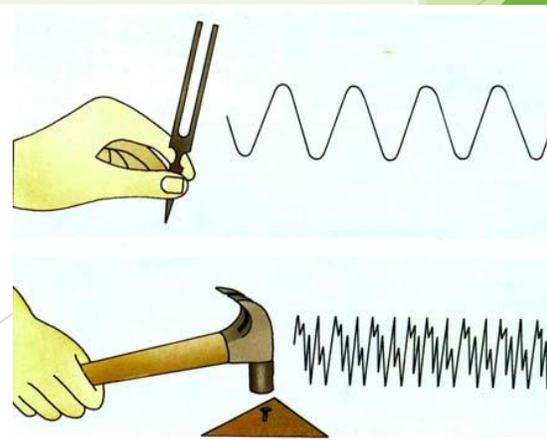
Человек воспринимает звуковые волны с помощью слуха в форме
звука различной *громкости* и *тона*.

Чем *больше амплитуда* звуковой волны, тем *громче* звук.

Чем *больше частота колебаний*, тем *выше тон* звука.

Для измерения громкости звука применяется специальная единица – *децибел* (дБ)

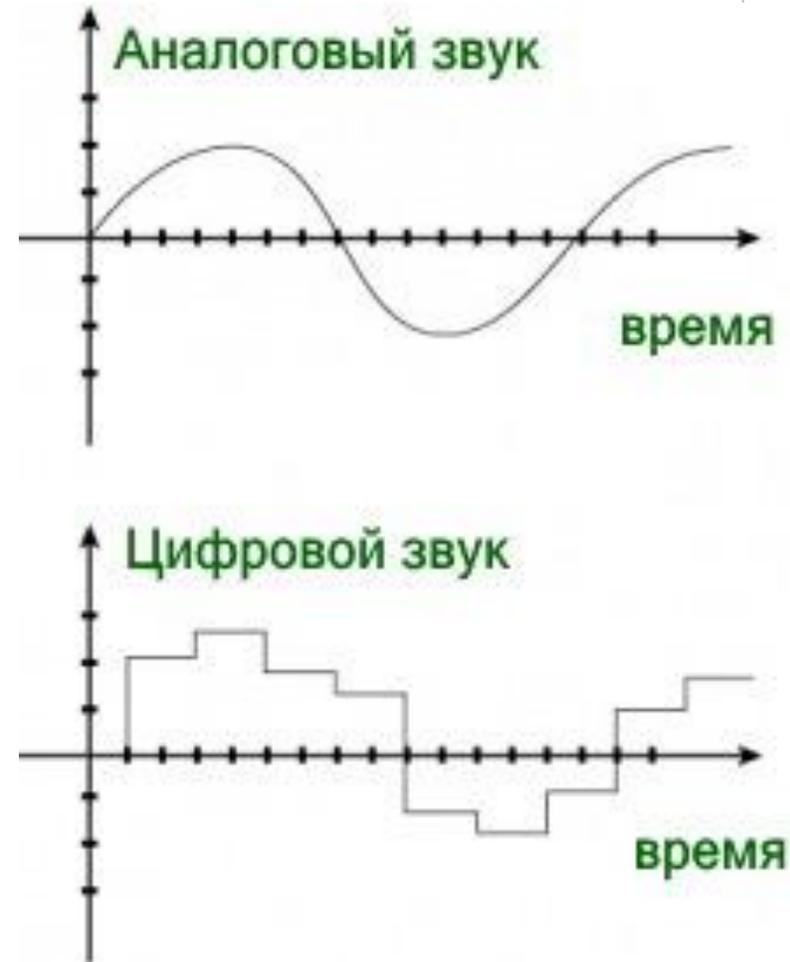
Звук	Громкость, дБ
Нижний предел чувствительности человеческого уха	0
Шорох листьев	10
Разговор	60
Гудок автомобиля	90
Реактивный двигатель	120
Болевой порог	140



Чтобы компьютер мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в цифровую дискретную форму с помощью **временной дискретизации**.

Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки.

Для каждого участка устанавливается определенный **уровень громкости**.



Характеристики оцифрованного звука

Частота дискретизации (M) – 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.

Количество каналов в записи (k) – $k=1$ (моно)
 $k=2$ (стерео) $k=4$ (квадро). (по умолчанию=1)

Качество оцифрованного звука

Качество зависит от частоты и глубины дискретизации.

Низкое качество:

телефонная связь ($i = 8$ бит, $M = 8$ КГц)

Высокое качество:

аудио-CD ($i = 16$ бит, $M = 48$ КГц)

Чем выше
качество,
тем выше объем
звукового файла

Информационный объем звукового файла

$$V = M \cdot i \cdot t \cdot k$$

Пример 1. Звук воспроизводится в течение 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 КГц и глубине звука 8 бит. Определить его размер (в Кбайтах).

Дано

$$M = 22,05 \text{ КГц}$$

$$i = 8 \text{ бит}$$

$$t = 10 \text{ с}$$

$$k=1$$

$V=?$

Решение

$$V = M \cdot i \cdot t \cdot k$$

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

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

Пример 2. Определить информационный объем стерео аудио файла длительностью звучания 1 секунда при высоком качестве звука (16 битов, 48 кГц) (ответ в Кбайт).

Дано

$$M = 48 \text{ КГц}$$

$$i = 16 \text{ бит}$$

$$t = 1 \text{ с}$$

$$k=2$$

V -?

Решение

$$V = M \cdot i \cdot t \cdot k$$

$$M = 48 \cdot 1000 = 48000 \text{ Гц}$$

$$V = \frac{48000 \cdot 16 \cdot 1 \cdot 2}{8 \cdot 1024} = 187,5 \text{ Кб}$$

Пример 3. 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?

Дано

$$V = 2,6 \text{ Мбайт}$$

$$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$$

$$k = 1$$

i -?, M -?

Решение

$$V = M \cdot i \cdot t \cdot k$$

$$i \cdot M = \frac{V}{t \cdot k}$$

$$M = 48 \cdot 1000 = 48000 \text{ Гц}$$

$$i \cdot M = \frac{2,6 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит}}{60 \cdot 1} = 363\,506,35$$

При $i=8$ бит $M=45438$ Гц = 45,44 кГц \approx 44,1 кГц (standard)

При $i=16$ бит $M=22719$ Гц = 22,72 кГц \approx 22,05 кГц (standard)