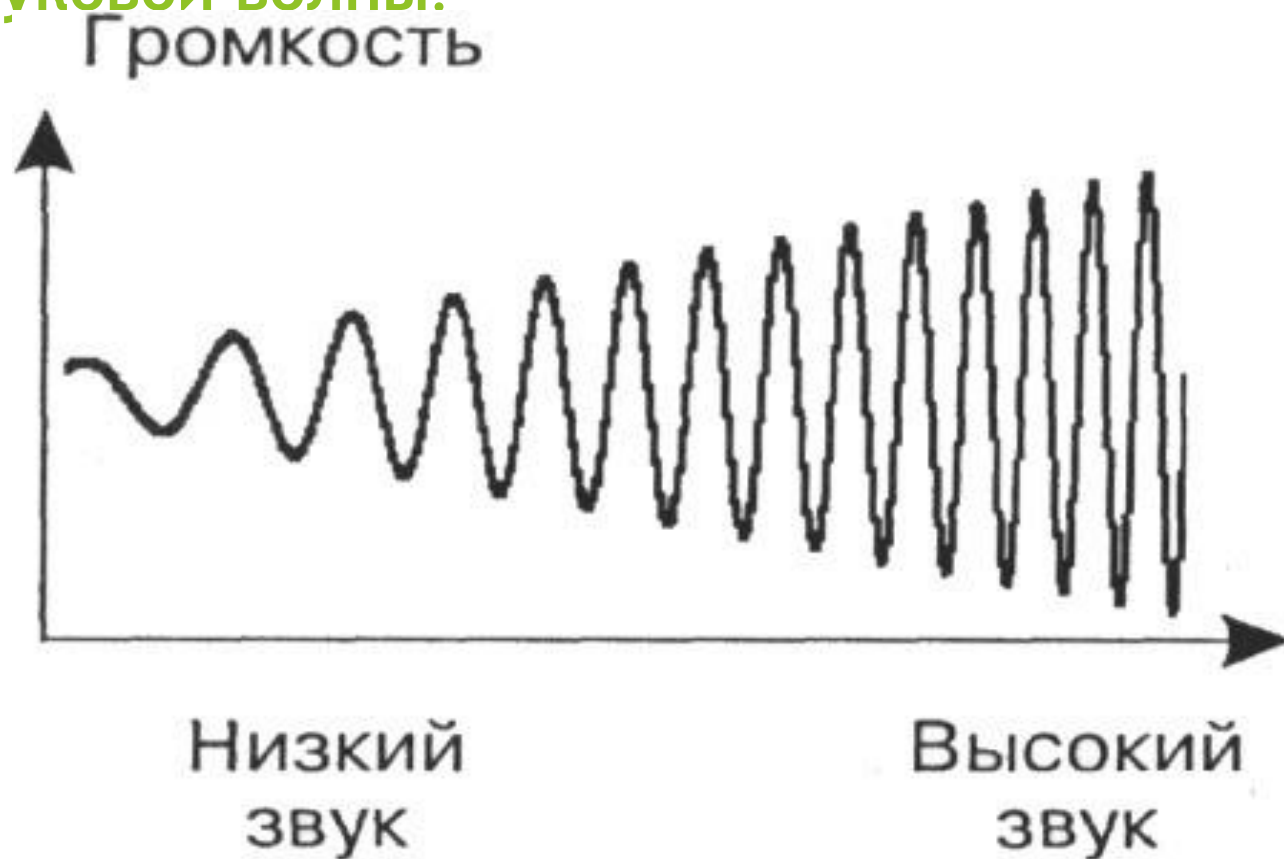


Кодирование звуковой информации

Звук

- ▶ Звук представляет собой распространяющуюся чаще всего в воздухе, воде или другой среде волну с непрерывно изменяющейся интенсивностью и частотой.
- ▶ Человек может воспринимать звуковые волны (колебания воздуха) с помощью слуха в форме звука различая при этом громкость и тон.
- ▶ Чем больше интенсивность звуковой волны, тем громче звук, чем больше частота волны, тем выше тон звука.

Зависимость громкости, а также высоты тона звука от интенсивности и частоты звуковой волны.



УРОВНИ ГРОМКОСТИ ЗВУКА ОТ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ



Источник звука	Уровень (дБ)
Спокойное дыхание	Не воспринимается
Шелест листьев	17
Обычный шум в доме	40
Разговор средней громкости	50
Работающий пылесос	80
Концерт рок-музыки	100
Реактивный двигатель	110
Болевой порог	120

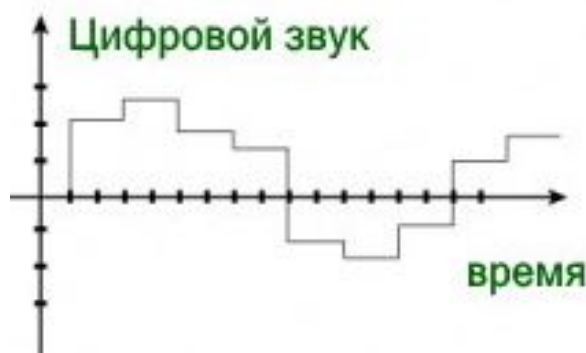
СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗВУКА



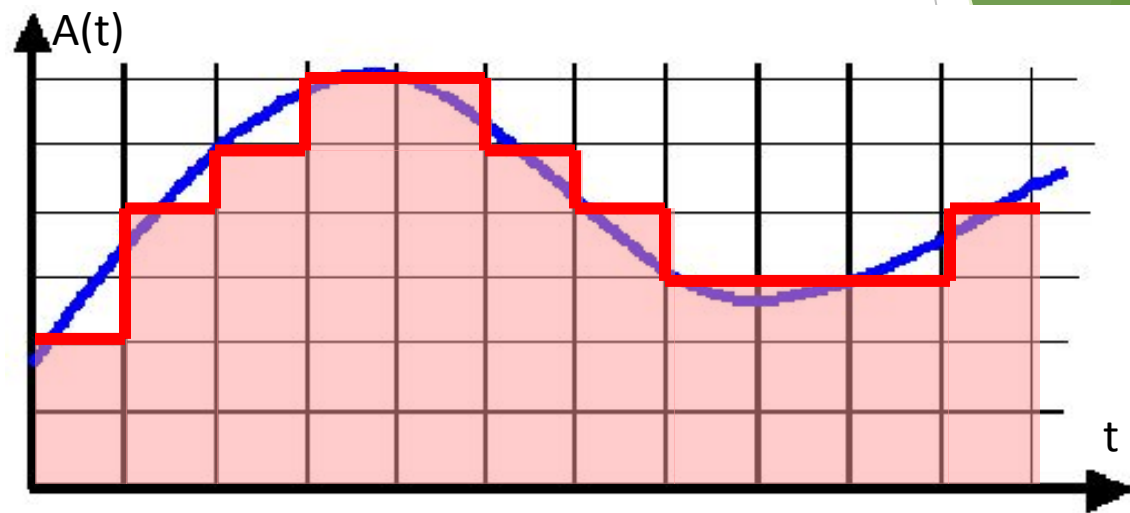
физическая величина
принимает бесконечное
множество значений, причем
они изменяются непрерывно.



физическая величина
принимает конечное
множество значений, причем
они изменяются



ВРЕМЕННАЯ ДИСКРЕТИЗАЦИЯ ЗВУКА



ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА

$$N =$$

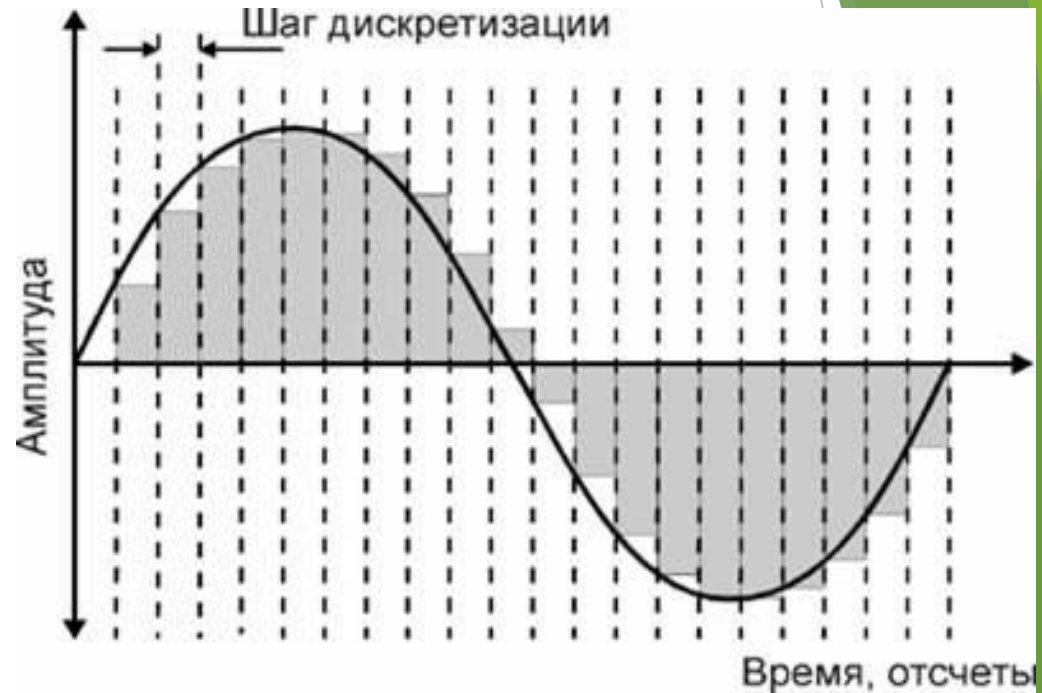
N – количество уровней громкости
 I – глубина кодирования

- ▶ Пусть глубина кодирования звука составляет 16 битов, тогда количество уровней громкости звука равно:

$$N = 2^I = 2^{16} = 65\,536$$

- ▶ В процессе кодирования каждому уровню громкости звука присваивается свой 16-битовый двоичный код, наименьшему уровню звука будет соответствовать код 0000000000000000, а наибольшему - 1111111111111111.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА



КАЧЕСТВО ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА

Параметр	Глубина кодирования	Частота дискретизации
Телефонная связь	8 бит	до 8000 Гц
Среднее качество	8 бит или 16 бит	8000-48000Гц
Звучание CD-диска	16 бит	до 48000Гц
Высокое качество	32 бит	96000Гц

ОБЪЕМ АУДИОФАЙЛА

$$V = D * t * i$$

(МОНОЗВУК)

V - объем звукового файла,

i - глубина кодирования звука,

D - частота дискретизации звука,

t - длительность звучания файла,

$$V = 2 * D * t * i$$

(СТЕРЕОЗВУК)

Задача. Оцените информационный объем
высококачественного стереоаудиофайла
длительностью звучания 1 минута, если "глубина"
кодирования 16 бит, а частота дискретизации 48000
Гц.

1. Определить объем памяти для хранения цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет две минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрешении 16 бит.
2. 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?
3. 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.