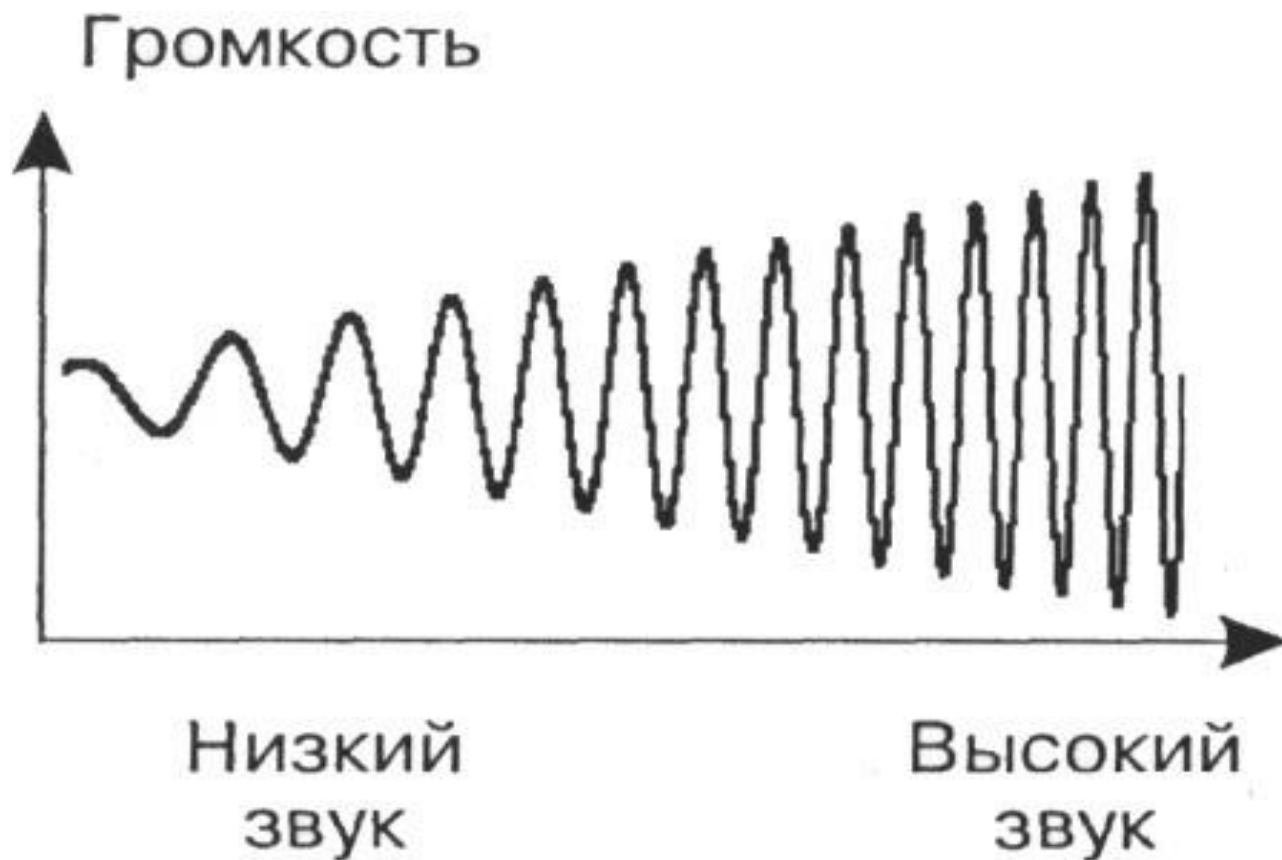


Кодирование звуковой информации

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
Шёпот	10
Шелест листьев	17
Перелистывание газет	20
Обычный шум в доме	40
Прибой на берегу	40
Разговор средней громкости	50
Громкий разговор	70
Работающий пылесос	80
Поезд в метро	80
Концерт рок-музыки	100
Раскат грома	110
Реактивный двигатель	110
Выстрел из орудия	120

СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗВУКА

Аналоговый

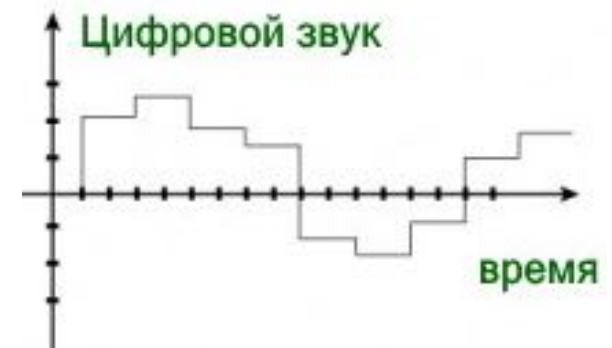
физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем они изменяются непрерывно.



Виниловая пластинка
(звуковая дорожка изменяет свою форму непрерывно)

Дискретный

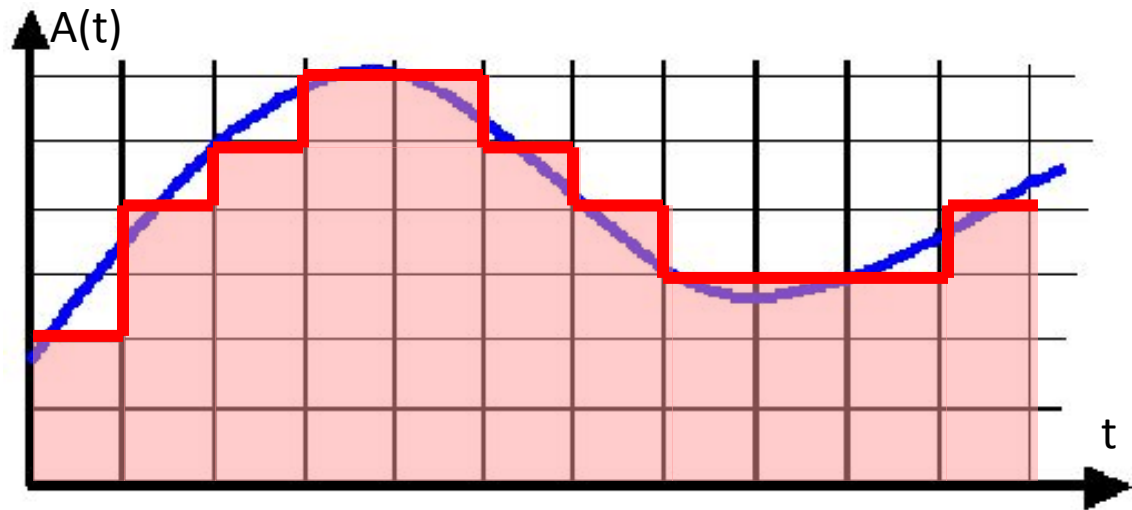
физическая величина принимает конечное множество значений, причем они изменяются скачкообразно.



Аудиокомпакт-диск (звуковая дорожка содержит участки с разной отражающей способностью)

ВРЕМЕННАЯ ДИСКРЕТИЗАЦИЯ ЗВУКА

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



ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА

$$N = 2^i$$

N – количество уровней громкости

i – глубина кодирования

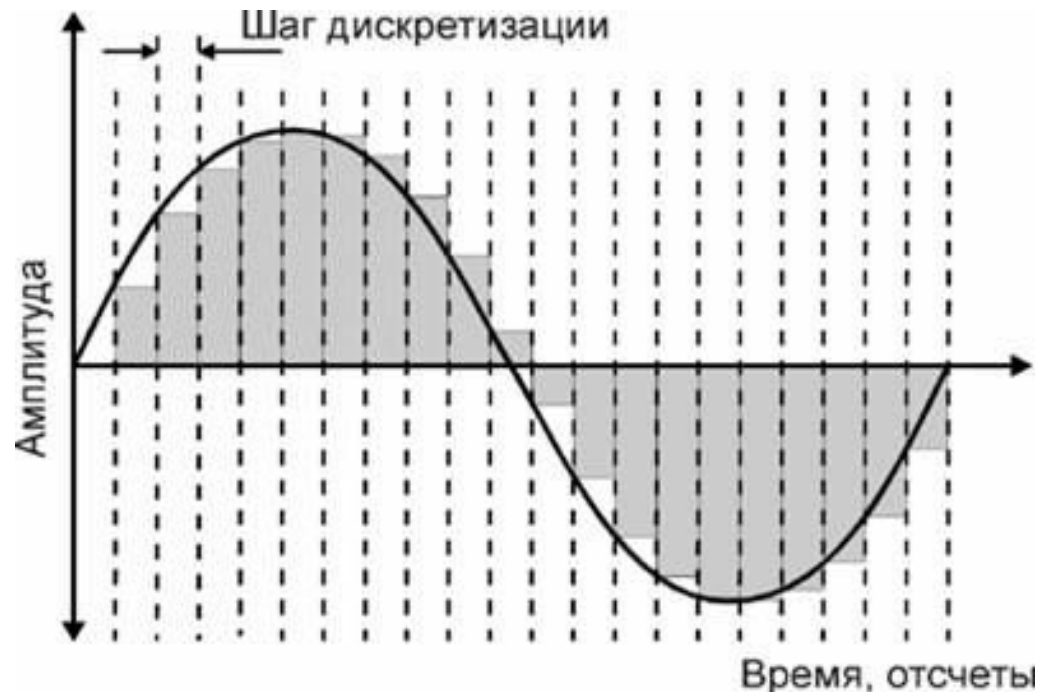
ГЛУБИНА ДИСКРЕТИЗАЦИИ ЗВУКА (i) –
это количество информации, которое
необходимо
для кодирования дискретных уровней
громкости цифрового звука

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА

ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ ЗВУКА –

это количество
измерений
громкости звука
за одну секунду.

$$1 \text{ Гц} = 1/\text{с}$$



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

информация о битовой глубине и частоте дискретизации.

ОБЪЕМ АУДИОФАЙЛА

$$A = D * T * I$$

(МОНОЗВУК)

A - объем звукового файла,

I - глубина кодирования звука,

D - частота дискретизации звука,

T - длительность звучания файла,

$$A = 2 * D * T * I$$

(СТЕРЕОЗВУК)

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

Рассчитайте время звучания моноаудиофайла¹, если при 16-битовом кодировании и частоте дискретизации 32 000 его объём равен 3500 Кбайт.

Вычислите, сколько байтов занимает на CD одна минута стереозаписи¹ (частота дискретизации — 44 000, разрядность — 16 битов). Какова максимальная продолжительность стереозаписи на диске ёмкостью 700 Мбайт?

Файл с монозвуком имеет глубину кодирования 16 битов и частоту дискретизации 16 000. Вычислите информационный объём файла в килобайтах, если продолжительность его звучания 30 с.

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.