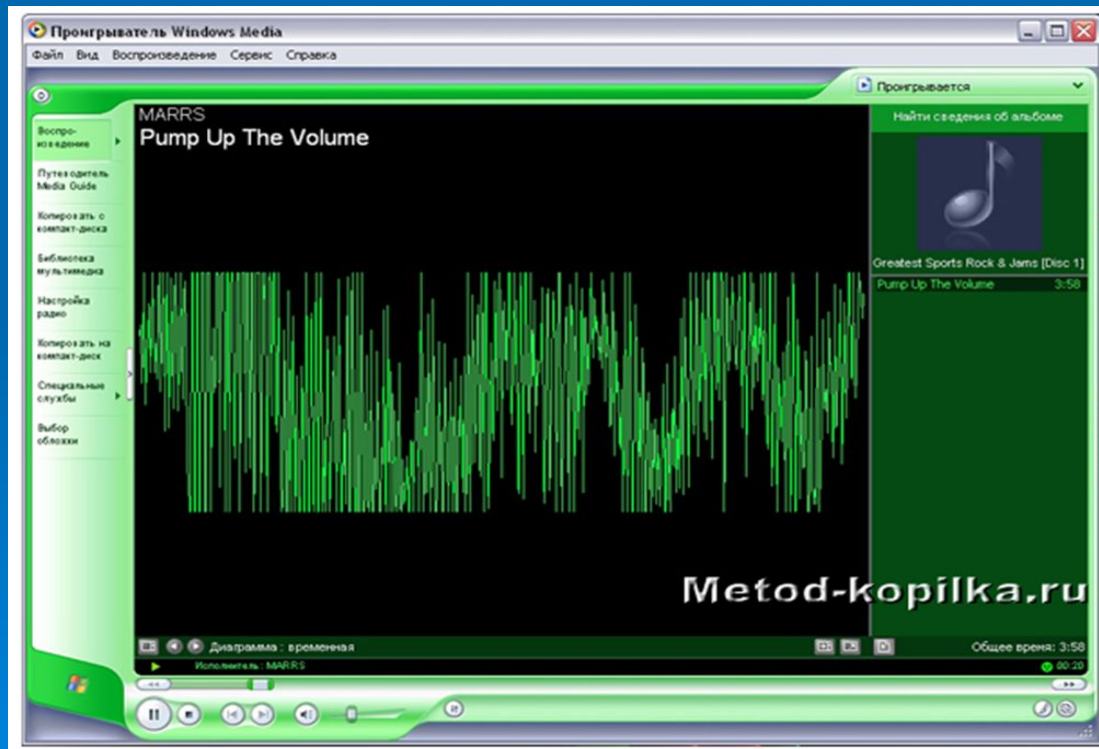


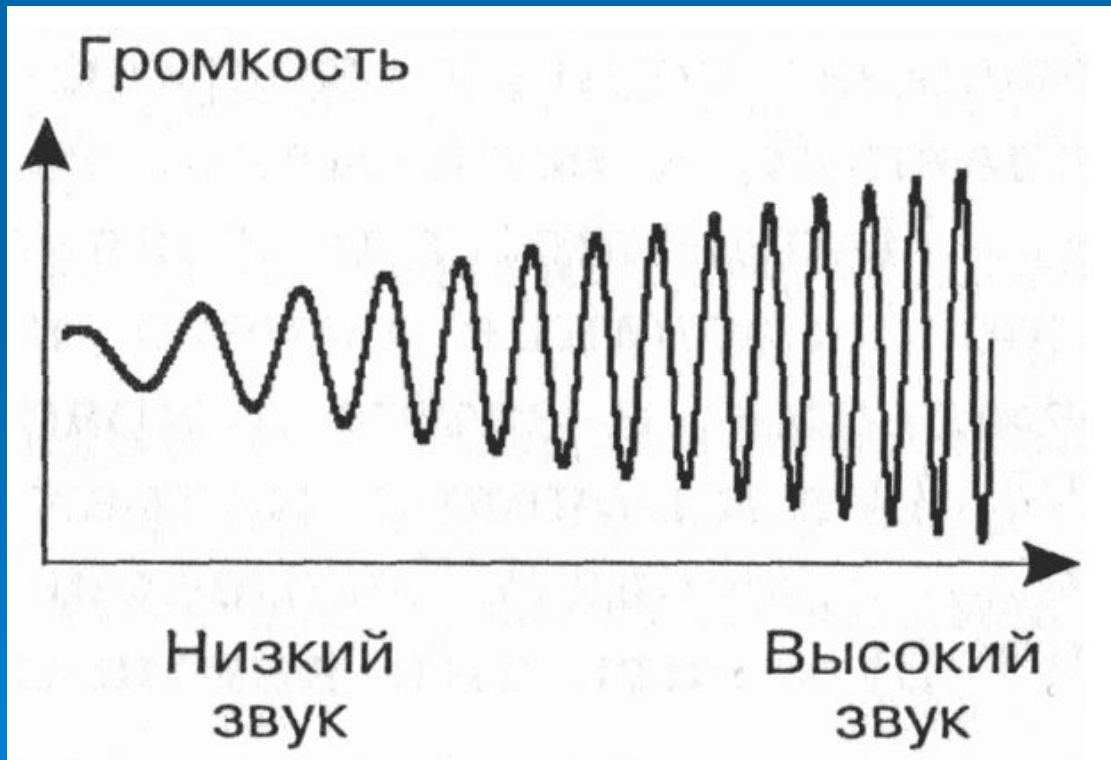
Кодирование и обработка звуковой информации



Звук – это волна с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой

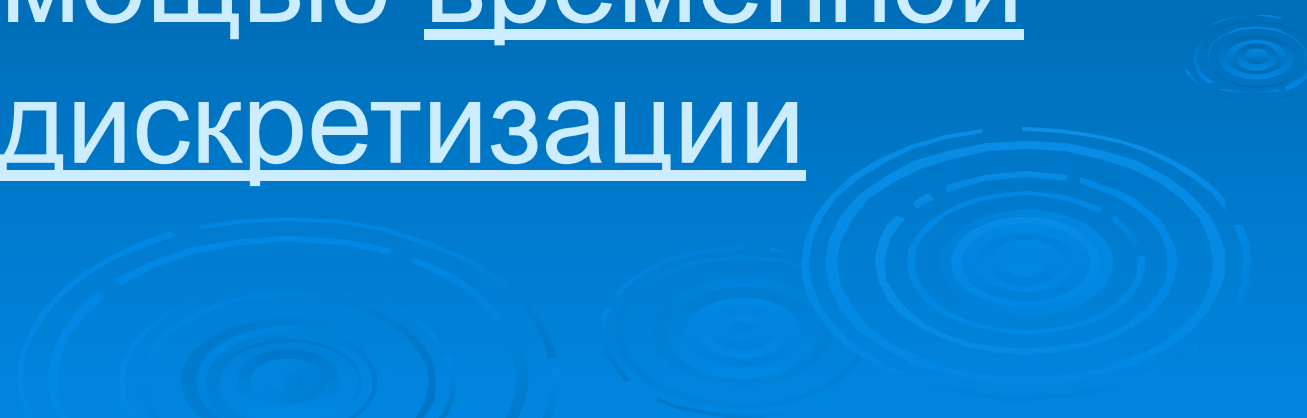


Чем больше амплитуда, тем
громче звук
Чем больше частота, тем
больше тон



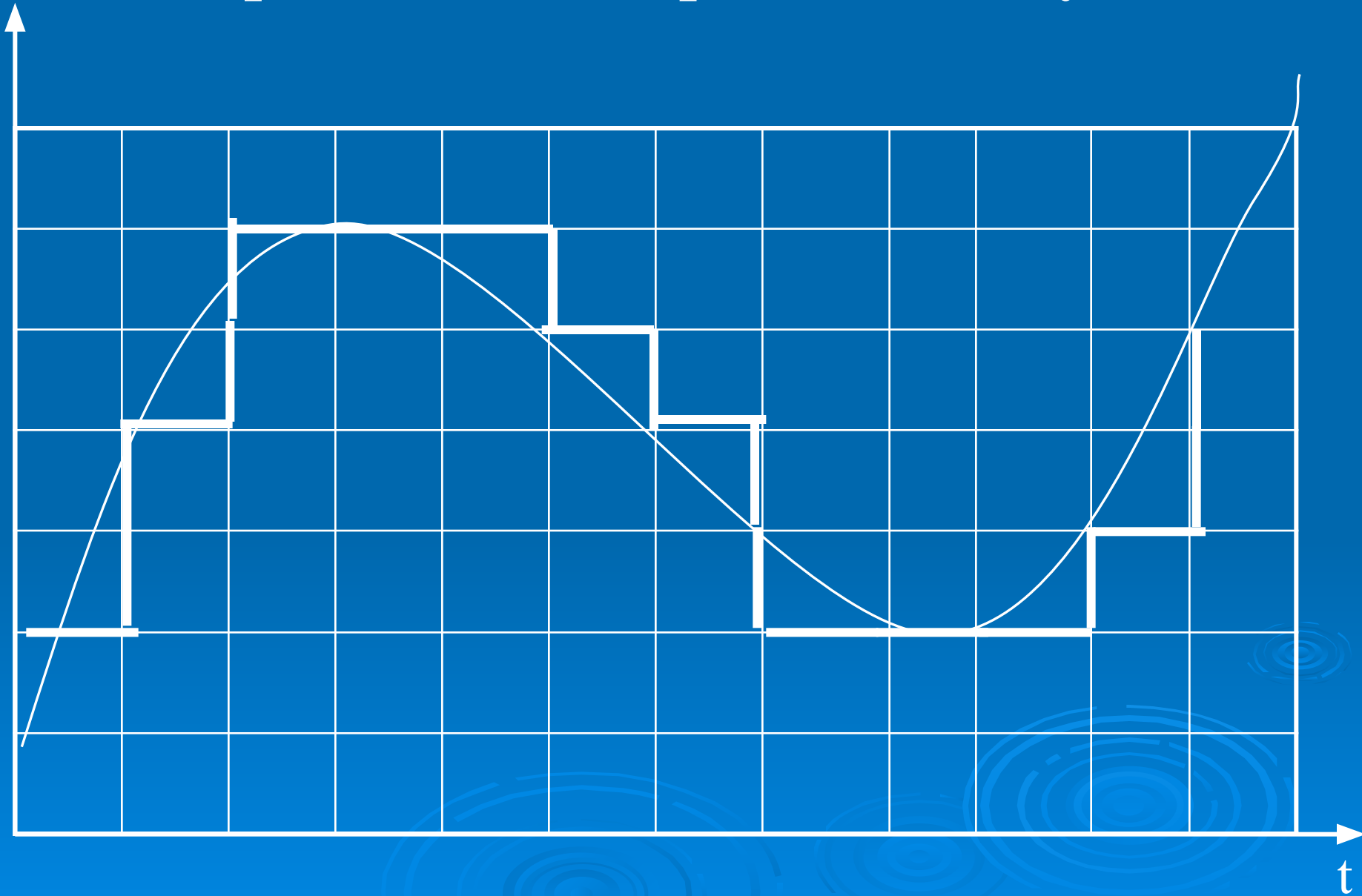
Звук	Громкость в децибелах
Нижний предел чувствительности человеческого уха	0
Шорох листьев	10
Разговор	60
Гудок автомобиля	90
Реактивный двигатель	120
Болевой порог	140

Для того чтобы компьютер мог
обрабатывать звук,
непрерывный звуковой сигнал
должен быть преобразован в
цифровую дискретную форму
с помощью временной
дискретизации

The background features several sets of concentric circles in a lighter shade of blue, resembling ripples in water, scattered across the bottom half of the slide.

Временная дискретизация звука

$A(t)$



Качество полученного цифрового звука зависит от количества измерений уровня громкости звука в единицу времени, т. е. **частоты дискретизации.**

Чем большее количество измерений производится за 1 секунду (чем больше частота дискретизации), тем точнее "лесенка" цифрового звукового сигнала повторяет кривую диалогового сигнала.

Характеристики цифрового звука:


1. частота
2. глубина



*Частота дискретизации
звука - это количество
измерений громкости звука
за одну секунду*



Частота дискретизации звука
может лежать в диапазоне от
8000 до 48 000 измерений
громкости звука за одну
секунду. (Гц)



Глубина кодирования звука

(i) - это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

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

по формуле $N = 2^i$,

где i - глубина кодирования и


N - количество уровней громкости цифрового звука

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

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

Качество оцифрованного звука

Чем больше частота и глубина дискретизации звука, тем более качественным будет звучание оцифрованного звука



Звуковые редакторы
позволяют не только
записывать и воспроизводить
звук, но и редактировать его



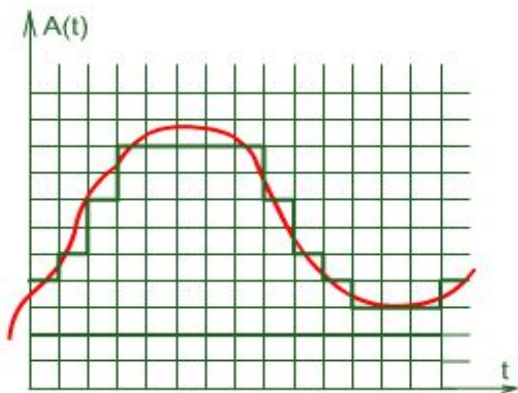
Звуковые редакторы позволяют изменять качество цифрового звука и объем звукового файла путем изменения частоты дискретизации и глубины кодирования. Оцифрованный звук можно сохранять без сжатия в звуковых файлах в универсальном формате WAV или в формате со сжатием MP3.

Самое низкое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству телефонной связи, получается при частоте дискретизации 8000 раз в секунду, глубине дискретизации 8 битов и записи одной звуковой дорожки (режим "моно").

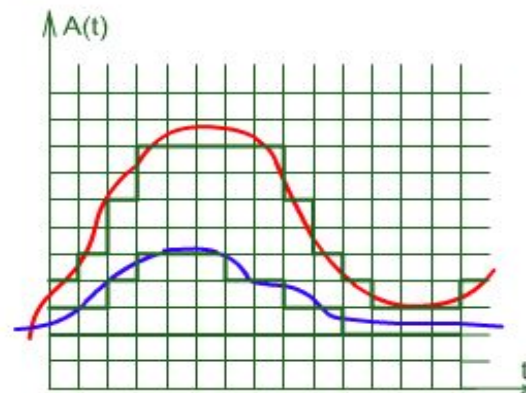
Самое высокое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству аудио-CD, достигается при частоте дискретизации 48 000 раз в секунду, глубине дискретизации 16 битов и записи двух звуковых дорожек (режим "стерео").

Режимы

Моно- и стереорежимы звучания:



Монозвучание:



Стереозвучание:



Объем файла V (бит) =
частота ν (Гц) *
глубина i (бит) *
время t (сек) *
режим R (моно = 1, стерео = 2)

$$V = \nu * i * t * R$$

Задача 1

16 бит - глубина звука

44 кГц - частота дискретизации

10 сек - длительность звучания файла

Сtereo - режим звучания



Выполняйте вычисления



Введите ответ

бит



Задание

Подсчитайте объем памяти для хранения звукового файла. Необходимые данные для решения задачи приведены выше.

Задача 2

Оцените информационный объем высококачественного стереоаудиофайла длительностью звучания 1 минута, если "глубина" кодирования **16 бит**, а частота дискретизации **48 кГц**.

Информационный объем звукового файла длительностью в 1 секунду равен:

$$16 \text{ бит} \times 48\,000 \times 2 = 1\,536\,000 \text{ бит} = 187,5 \text{ Кбайт}$$

Информационный объем звукового файла длительностью 1 минута равен:

$$187,5 \text{ Кбайт/с} \times 60 \text{ с} \approx 11 \text{ Мбайт}$$