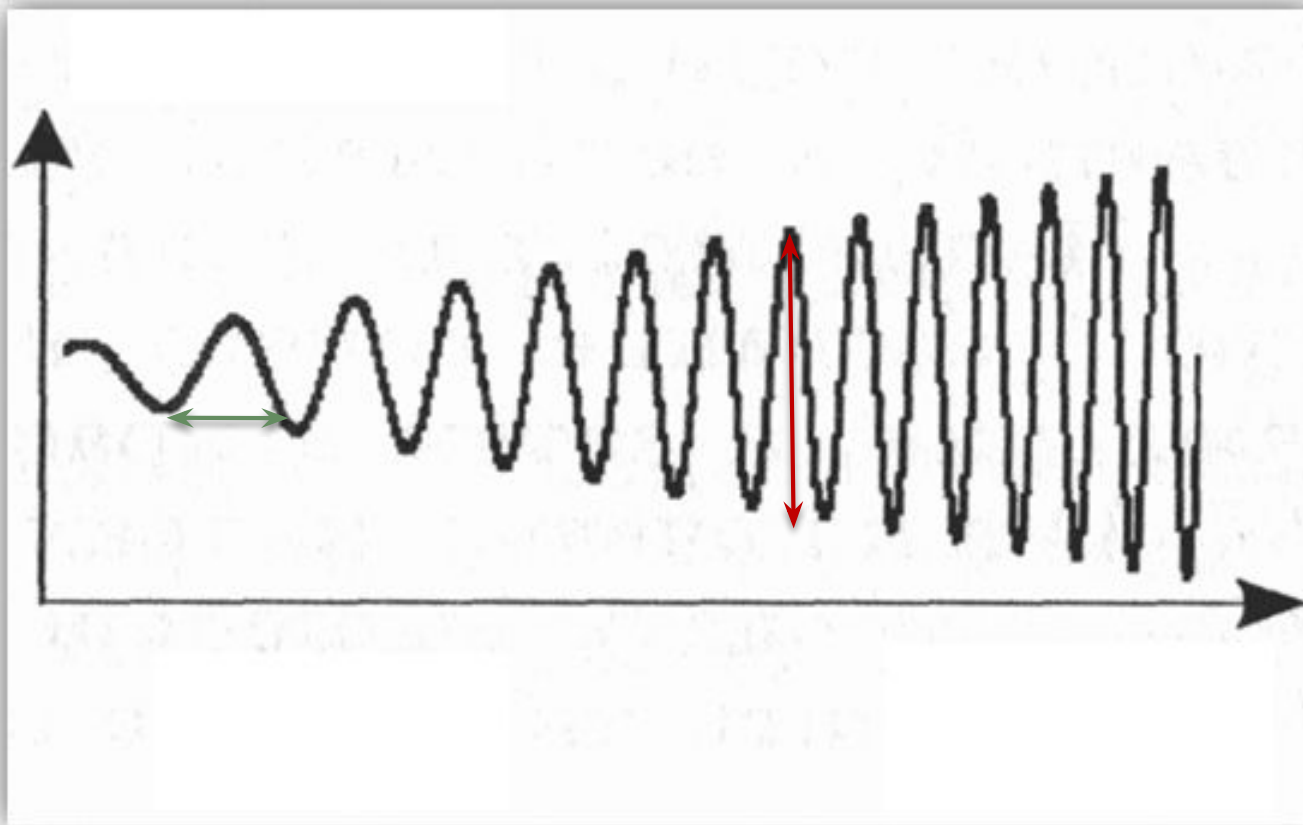


26.09.2017

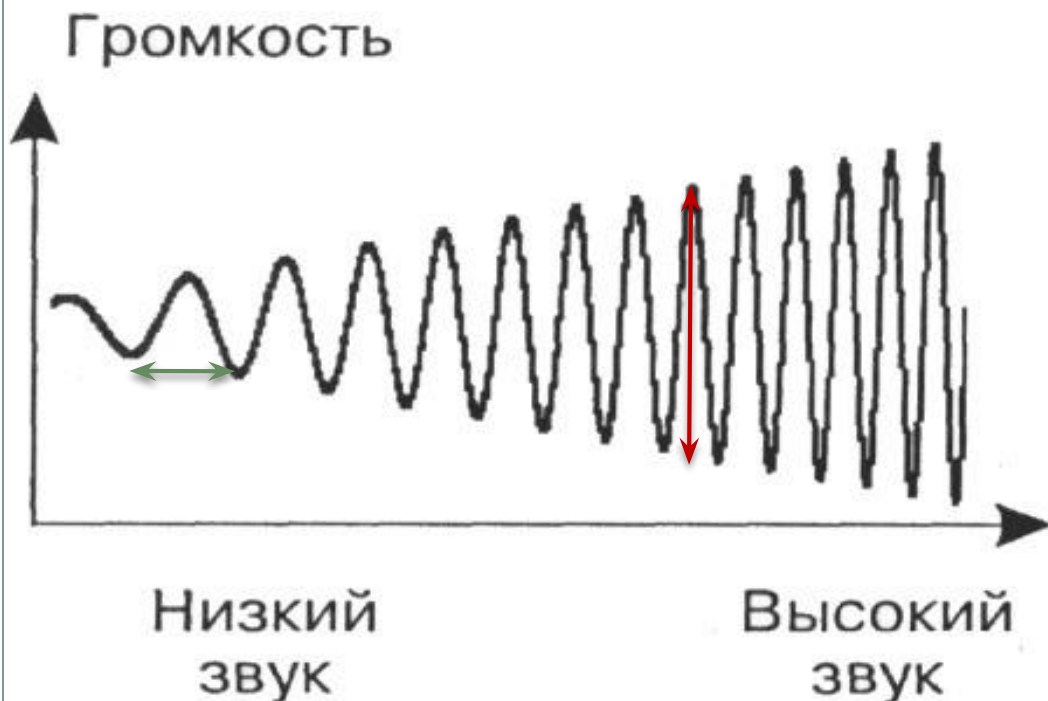
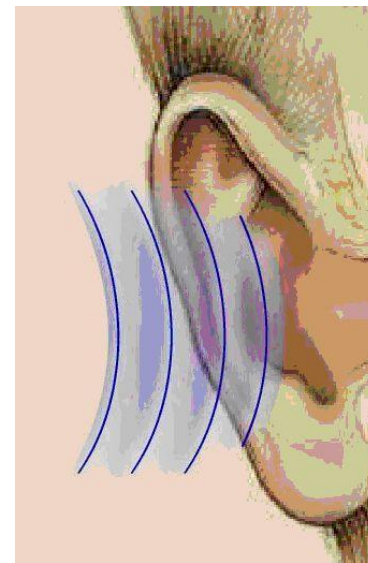
The background of the slide features a light blue, textured surface with several musical notes and a treble clef rendered in a metallic, 3D style. The notes are scattered across the frame, and the treble clef is prominently displayed on the right side. A white rectangular box with a dashed yellow border is centered on the slide, containing the title text.

Кодирование и обработка звука

Звук – это распространяющаяся в воздухе, воде или другой среде волна (колебания воздуха или другой среды) с непрерывно меняющейся амплитудой (*громкостью* \updownarrow) и частотой (*высотой тона* \longleftrightarrow).



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



Чем больше интенсивность звуковой волны (больше амплитуда), тем громче звук.

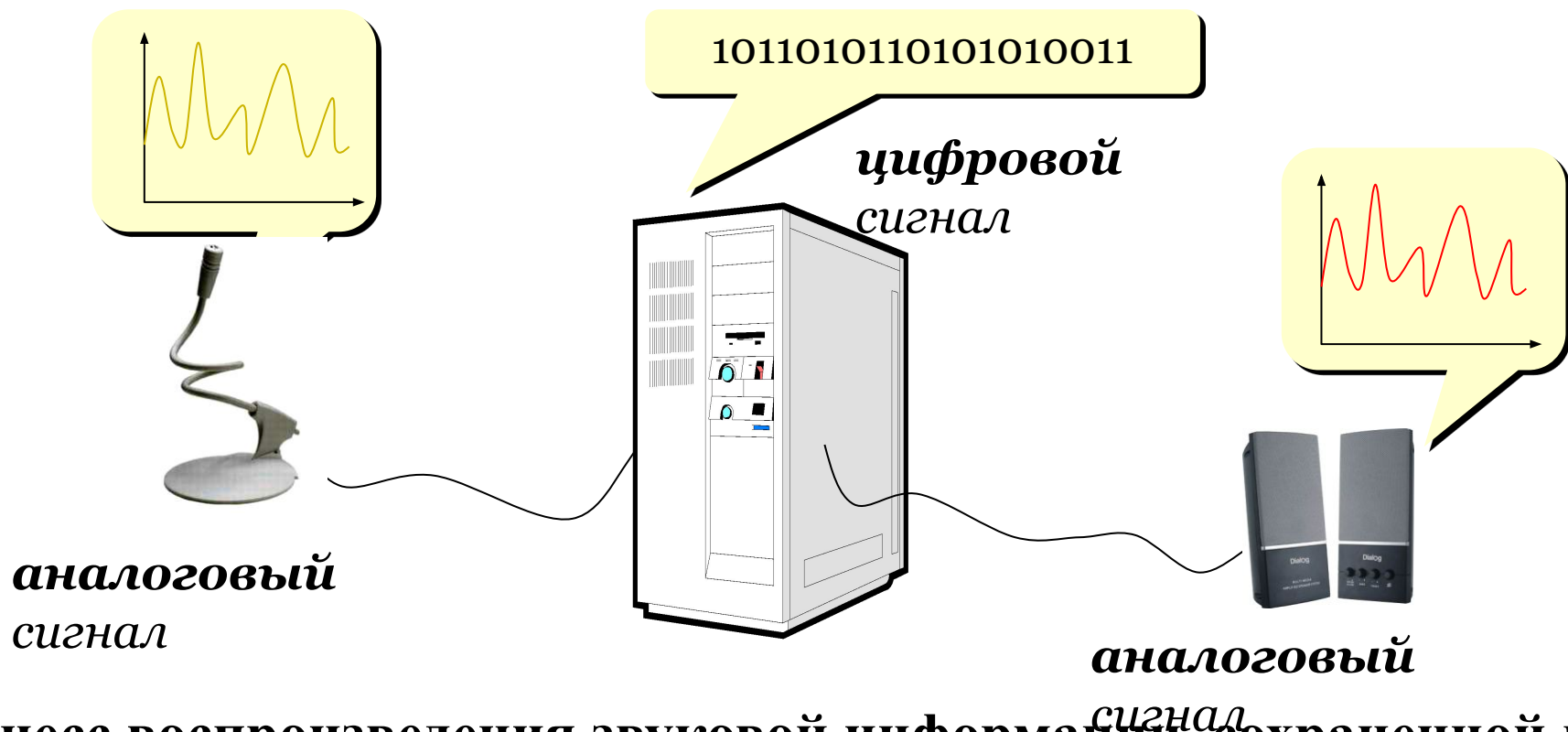
Чем больше частота волны, тем выше тон звука.

Чтобы измерять громкость звука применяют специальную единицу "децибел" (дБ)

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

Процесс преобразования звуковых волн в двоичный код в памяти компьютера:

Звуковая волна → МИКРОФОН → переменный электрический ток →
→ АУДИОАДАПТЕР → двоичный код → ПАМЯТЬ ЭВМ



Процесс воспроизведения звуковой информации, сохраненной в памяти ПК:

ПАМЯТЬ ЭВМ → двоичный код → АУДИОАДАПТЕР →
→ переменный электрический ток → ДИНАМИК → звуковая волна

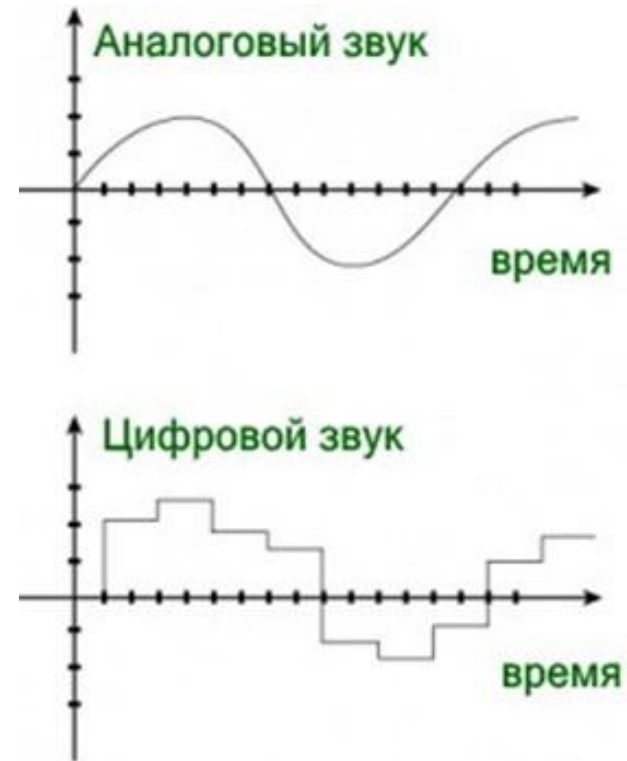
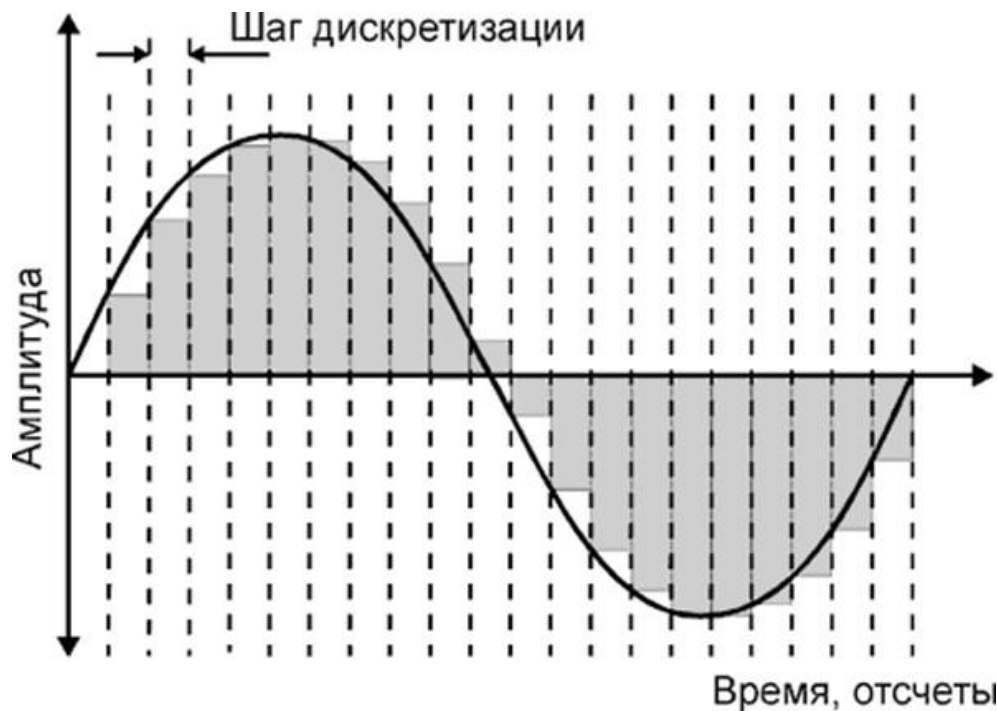
Аудиоадаптер (звуковая плата) - специальное устройство, подключаемое к компьютеру, предназначенное для преобразования электрических колебаний звуковой частоты в числовой двоичный код при вводе звука и для обратного преобразования (из числового кода в электрические колебания) при воспроизведении звука.

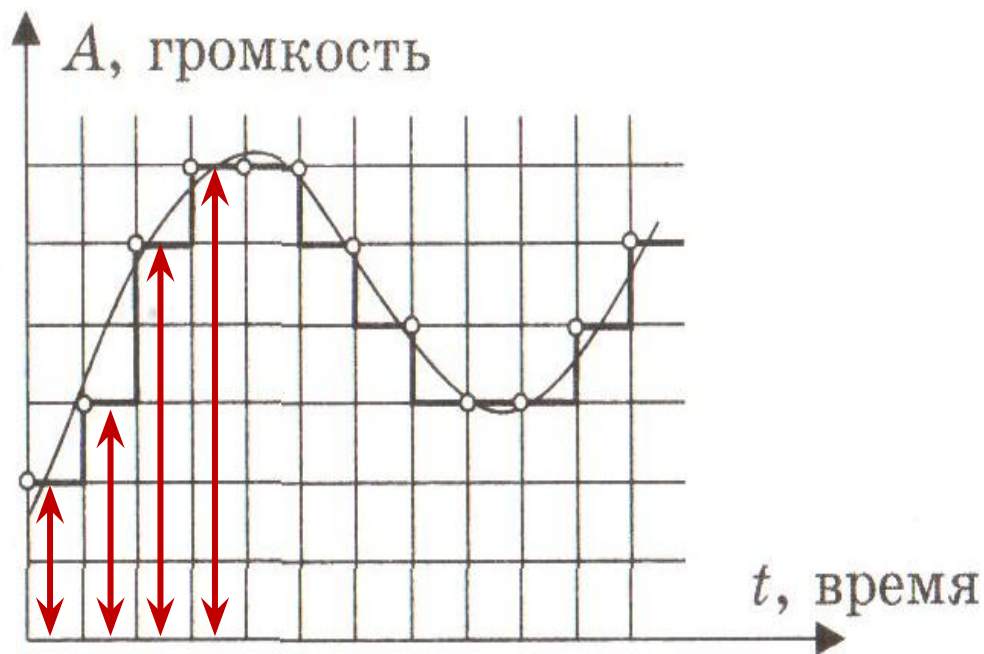


Временная дискретизация звука

Для того чтобы ПК мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в цифровую дискретную форму с помощью временной дискретизации (непрерывная волна разбивается на отдельные маленькие участки, для каждого такого участка устанавливается величина интенсивности звука)

На графике это выглядит так:





Частота
дискретизации звука
(*d*) – ЭТО КОЛИЧЕСТВО
ИЗМЕРЕНИЙ ГРОМКОСТИ
ЗВУКА ЗА ОДНУ СЕКУНДУ.

Чем больше измерений производится за 1 секунду, тем точнее «лесенка» цифрового звукового сигнала повторяет кривую аналогового сигнала.

Частота дискретизации звука может лежать в диапазоне от 8000 до 48000 изменений громкости звука за одну секунду.

Чем большее количество уровней громкости будет выделено в процессе кодирования, тем большее количество информации будет нести значение каждого уровня.

Количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука называется глубиной звука (i) или глубиной кодирования звука.

Если известна глубина кодирования звука (i), то количество уровней громкости (N) цифрового звука можно рассчитать по формуле:

$$N = 2^i$$

Объём звукового файла



Объём памяти (V), необходимый для хранения звукового файла равен:

глубину кодирования (i) умножить на частоту дискретизации (d) (число измерений в секунду), умножить на время звучания (t), и если звуковой файл – стерео, нужно умножить объём на 2:

$$V = i \cdot d \cdot t \cdot 2$$

Качество оцифрованного звука

Зависит от:



- частоты дискретизации;
- глубины дискретизации.

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

Чем выше качество цифрового звука, тем больше информационный объем звукового файла.

Качество оцифрованного звука

12

	Частота дискретизации (d)	Глубина кодирования звука (i)	Режим (R)
Качество телефонной связи 	8000 раз в сек.	8 битов	Моно (одна звуковая дорожка)
Качество аудио CD 	48000 раз в сек.	16 битов	Сtereo (две звуковые дорожки)

Звуковые редакторы

1. Запись звука;
2. Воспроизведение звука;
3. Редактирование звука (*копирование, перемешивание, удаление части звуковой дорожки, микширование звуков, применение различных акустических эффектов – эхо, воспроизведение в обратном порядке и др.*);
4. Изменение качества цифрового звука и объема звукового файла путем изменения частоты дискретизации и глубины кодирования;
5. Сохранение без сжатия в универсальном формате WAV и в формате со сжатием MP3.



Домашнее задание



**1) § 1.5 стр.40-44, выучить определения,
устно отв. на вопр. 1 стр.44.**

2) Письменно: №1.9, 1.10, 1.11(б)* стр.44

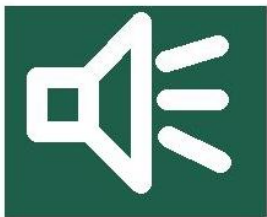
Задачи



1. Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 мин, если глубина кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно:

а) 16 бит и 8 кГц;

б) 16 бит и 24 кГц.



2. Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен:

а) 700 Кбайт;

б) 630 Кбайт.



3. Аналоговый звуковой сигнал был дискретизирован сначала с использованием 256 уровней интенсивности сигнала (качество звучания радиотрансляции), а затем с использованием 65 536 уровней интенсивности сигнала (качество звучания аудио-CD). Во сколько раз различаются информационные объемы оцифрованного звука?