

# Обработка звуковой информации

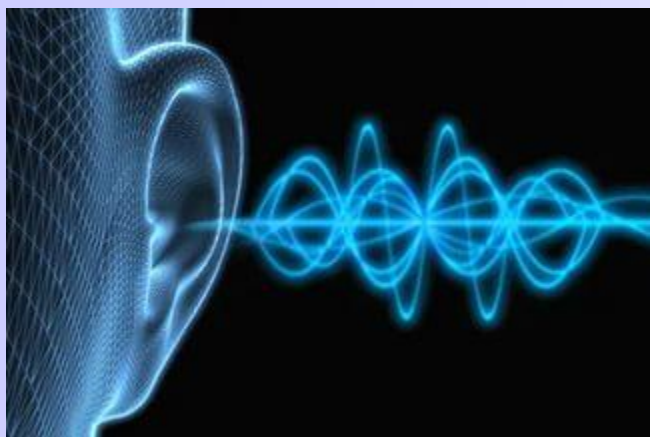
Урок-презентация

5 класс

**Провоторов Иван Александрович**  
учитель информатики  
ГУ "Ильичёвская средняя школа"

# Звуковая информация

Звук представляет собой распространяющуюся в воздухе, воде или другой среде волну с непрерывно меняющейся **интенсивностью** и **частотой**.



# Звуковая информация

Человек воспринимает звуковые волны (колебания воздуха) с помощью слуха в форме звука различных громкости и тона.



# Звуковая информация

Чем больше интенсивность звуковой волны, тем громче звук.  
Чем больше частота волны, тем выше тон звука.



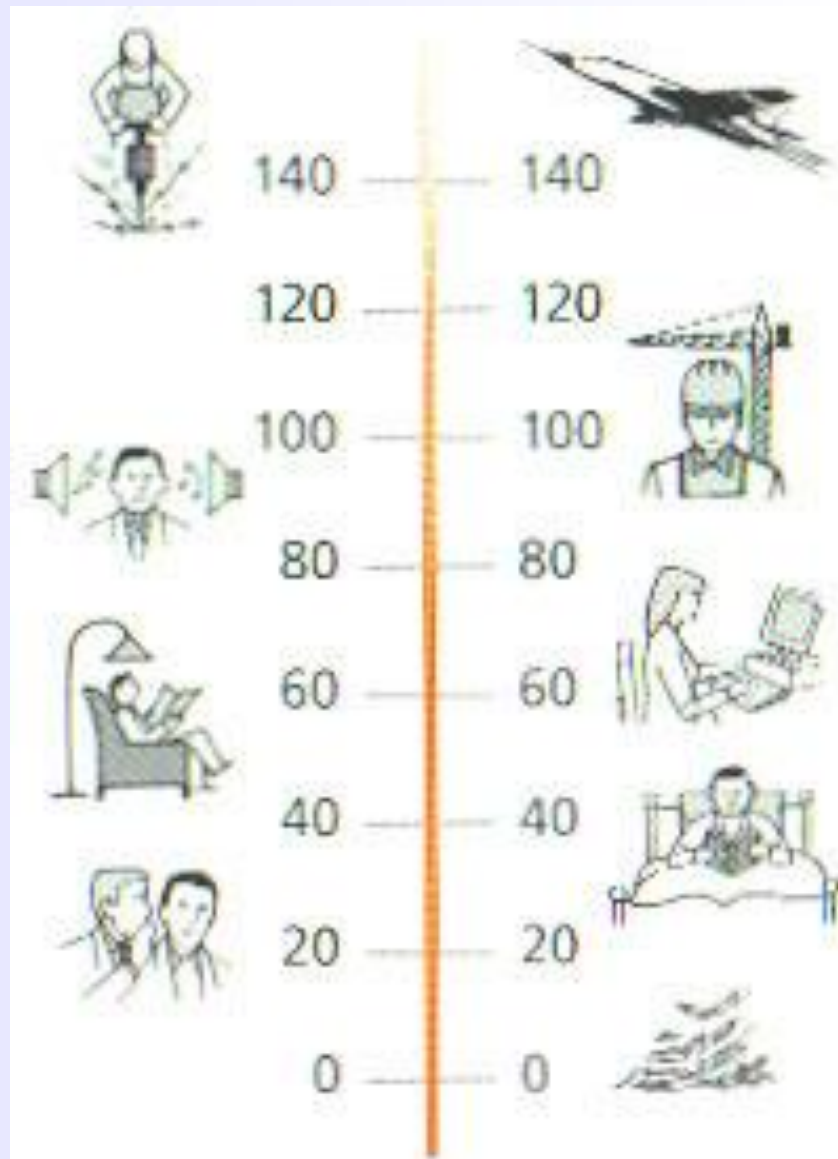
# Громкость

## звук

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

# Громкость звука

Уменьшение или  
увеличение  
громкости звука на  
10 дБл соответствует  
уменьшению или  
увеличению  
интенсивности звука  
в 10 раз.



# Временная

# дискретизация звука

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



# Временная

# дискретизация звука

- Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, для каждого такого участка устанавливается определённая величина интенсивности звука.

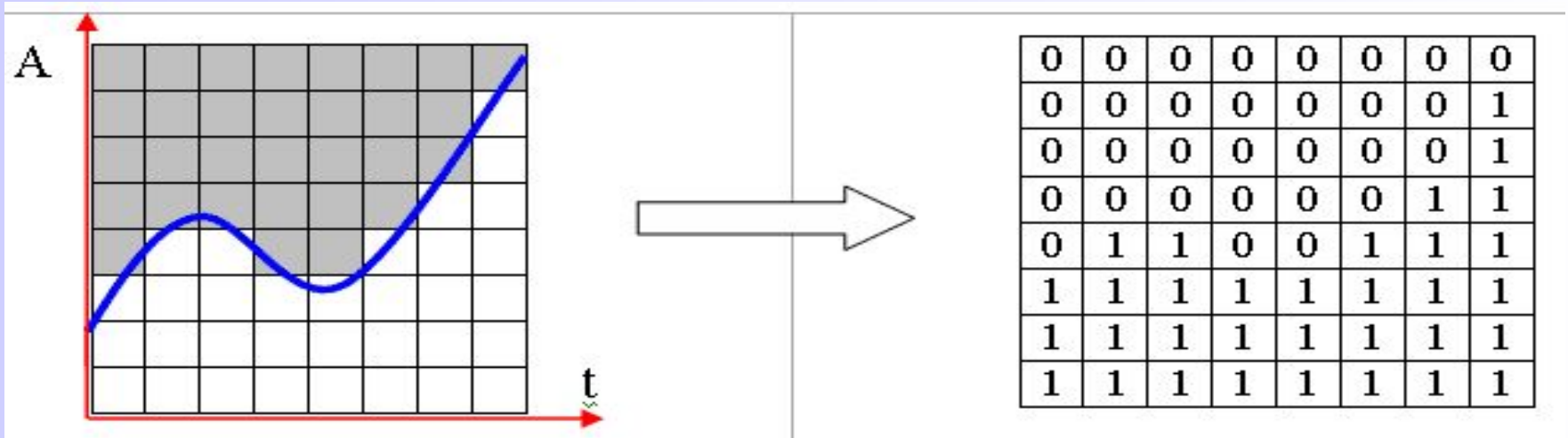




# Временная

## дискретизация звука

- Непрерывная зависимость громкости звука от времени  $A(t)$  заменяется на дискретную последовательность уровней громкости.



# Частота

## дискретизации

- 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.



# Глубина

## кодирования звука

- Это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.



# Глубина

## кодирования звука

- Если известна глубина кодирования, то количество уровней громкости цифрового звука можно рассчитать по формуле:

$$N = 2^I$$

# Качество

## оцифрованного звука

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

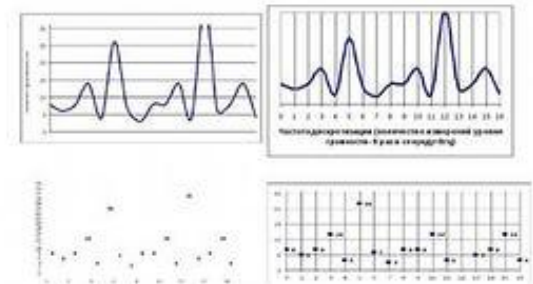


# Качество

## оцифрованного звука

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»).

Оцифровка звука



# Качество

## оцифрованного звука

Самое высокое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству аудио-CD, достигается при частоте дискретизации 48000 раз в секунду, глубине дискретизации 16 битов и записи двух звуковых дорожек (режим «стерео»).



# Качество

## оцифрованного звука

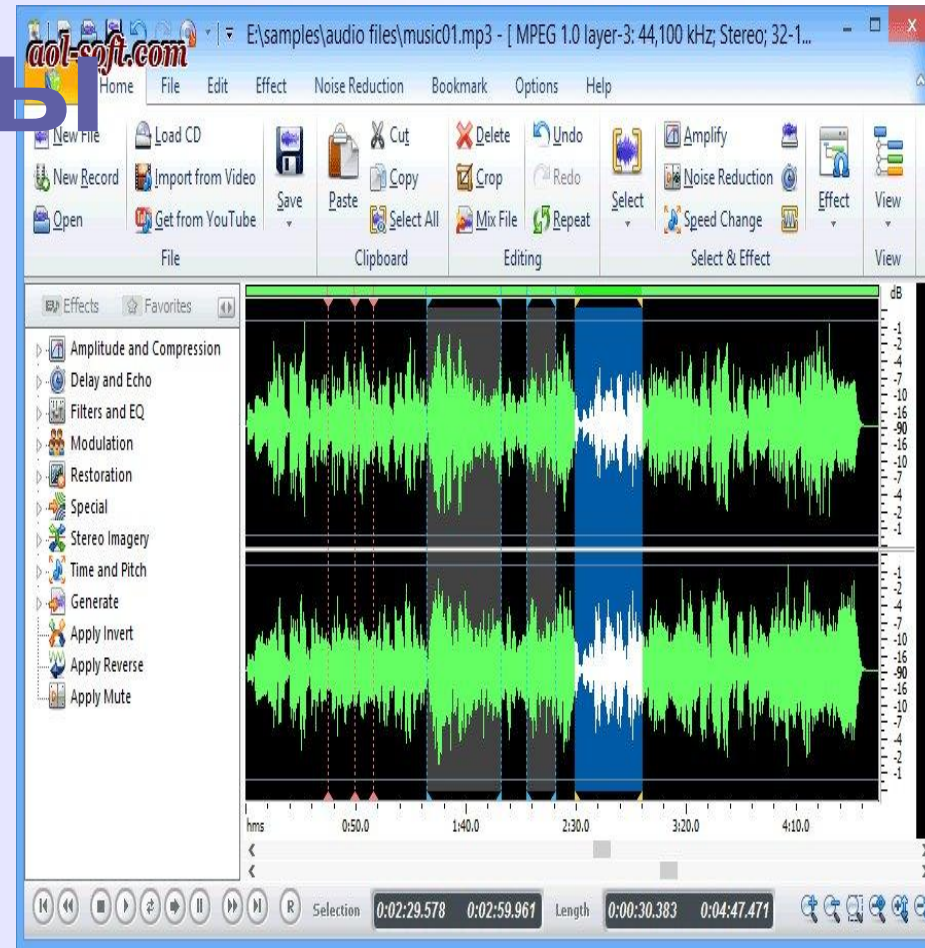
Информационный объём цифрового звукового файла (16 бит, 24000 измерений/с, «стерео»):

$$\begin{aligned} 16 \text{ бит} * 24000 * 2 &= 768000 \text{ бит} = \\ &= 96000 \text{ байт} = 93,75 \text{ Кбайт.} \end{aligned}$$



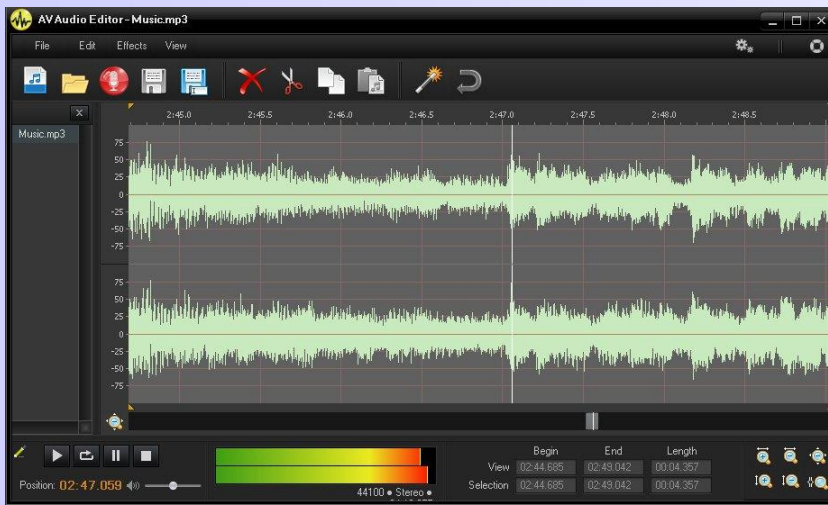
# Звуковые редакторы

позволяют не только записывать и воспроизводить звук, но и редактировать его наглядно с помощью мыши, а также микшировать звуки и применять различные акустические эффекты.



# Звуковые редакторы

позволяют изменять качество оцифрованного звука и объём звукового файла путём изменения частоты дискретизации и глубины кодирования.



# Задан

# ИЯ

Теперь разберём несколько заданий...



# Задани

*e 1*

Звуковая плата производит двоичное кодирование аналогового звукового сигнала. Какое количество информации необходимо для кодирования каждого из **65536** возможных уровней интенсивности сигнала?



# Задание 2

Оценить информационный объём цифровых звуковых файлов длительностью **10 секунд** при глубине кодирования и частоте дискретизации звукового сигнала, обеспечивающих минимальное и максимальное качество звука.



# Задани

е 3

Определить длительность звукового файла, который уместится на дискете 3,5" (учтите, что для хранения данных на такой дискете выделяется 2847 секторов объёмом 512 байтов каждый): при высоком и низком качестве звука.





**Спасибо за  
внимание!**