

# Кодирование и обработка звуковой информации 9 класс

Учитель информатики  
МБОУ гимназии № 45  
Даниева З.Б.

# Физическая природа звука

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

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

Чем больше амплитуда звуковой волны, тем громче звук, чем больше частота колебаний, тем выше тон звука.



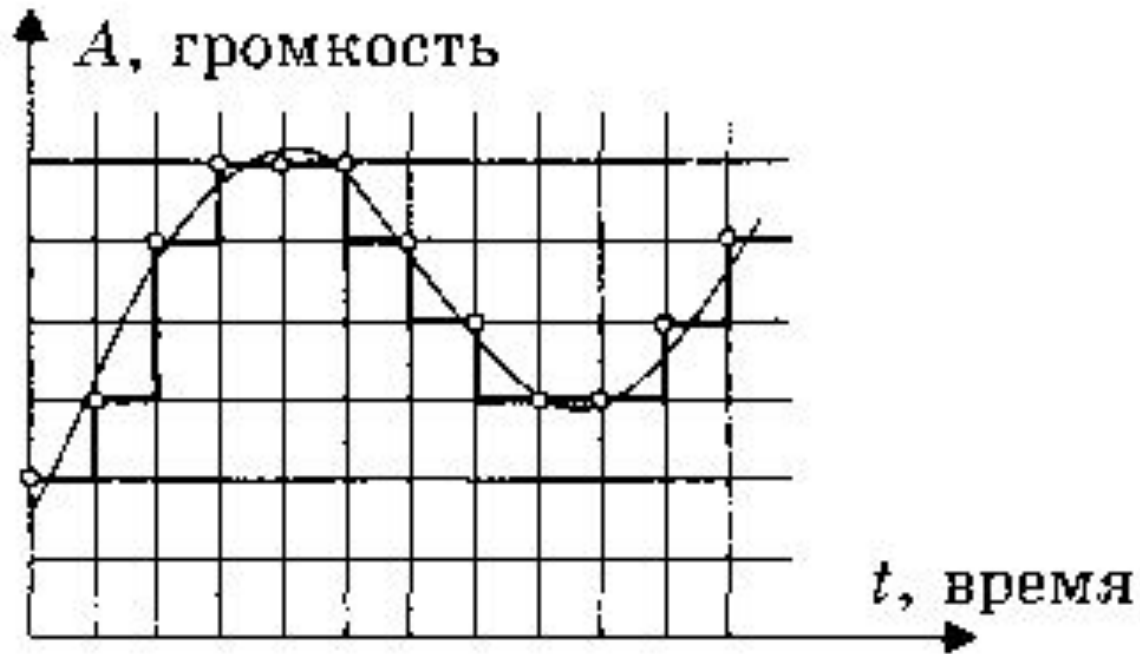
**Рис. 1.23.** Звуковая волна

# Таблица 1.5. Громкость звука

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

**Временная дискретизация** - это такое преобразование звуковой информации, при котором непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки. Для каждого такого участка устанавливается определённая величина интенсивности, т.е. громкости звука, **частота дискретизации** и **глубина кодирования звука**.

Таким образом, непрерывная зависимость громкости звука от времени  $A(t)$  заменяется на дискретную последовательность уровней громкости. На графике это выглядит как замена гладкой кривой на последовательность «ступенек» (рис. 1.24).



**Рис. 1.24.** Временная дискретизация звука

**Частота дискретизации звука** – это количество измерений громкости звука за одну секунду.

**Глубина кодирования звука** – это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

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

$$(1.1) \quad N=2^l$$

**Пример.** Пусть глубина кодирования звука составляет 16 битов. Тогда количество уровней громкости звука равно:

$$N=2^l = 2^{16} = 65536.$$



чем выше качество цифрового  
звука, тем больше  
информационный объём

### Звукового файла

**Пример.** Оценив информационный объём цифрового стереозвукового файла длительностью звучания одна секунда при среднем качестве звука (16 битов, 24000 измерений в секунду).

Для этого глубину кодирования необходимо умножить на количество измерений в одну секунду и умножить на 2 (стереозвук):

$$16 \text{ битов} \cdot 24000 \cdot 2 = 768000 \text{ битов} = \\ = 96000 \text{ байтов} = 93,75 \text{ Кбайт}$$

# Контрольные вопросы

1. Объясните, как частота дискретизации и глубина кодирования влияют на качество цифрового звука.

# Задания для самостоятельного

## выполнения

1.9. *Задание с выборочным ответом.* Звуковая плата производит двоичное кодирование аналогового звукового сигнала. Какое количество информации необходимо для кодирования каждого из 65 536 возможных уровней громкости сигнала?

1) 65 536 битов; 2) 256 битов; 3) 16 битов; 4) 8 битов.

1.10. *Задание с развернутым ответом.* Оценить информационный объем цифровых звуковых файлов длительностью 10 секунд при глубине кодирования и частоте дискретизации звукового сигнала, обеспечивающих минимальное и максимальное качество звука:

а) моно, 8 битов, 8000 измерений в секунду; б) стерео, 16 битов, 48 000 измерений в секунду.

1.11. *\*Задание с развернутым ответом.* Определить длительность звукового файла, который уместится на дискете 3,5".

Учсть, что для хранения данных на такой дискете выделяется 2847 секторов объемом 512 байтов каждый:

а) при низком качестве звука: моно, 8 битов, 8000 измерений в секунду;

б) при высоком качестве звука: стерео, 16 битов, 48 000 измерений в секунду.

# Доп.задачи

1. Звук воспроизводится в течение 10 сек при частоте дискретизации 22,05 кГц и глубине звука 8 бит. Определить его размер (в байтах)
2. Определить объём памяти для хранения моно аудио файла, время звучания которого составляет 5 мин при частоте дискретизации 44 кГц и глубине кодирования 16 бит.

3. Какой должна быть частота дискретизации и глубина кодирования для записи звуковой информации длительностью 2 минуты, если в распоряжении пользователя имеется память объёмом 5,1 Мбайт.

4. Объём свободной памяти на диске 5,25 Мбайт, глубина кодирования -8. Звуковая информация записана с частотой дискретизации 44,1 кГц. Какова длительность звучания такой информации?

# Рефлексия

Продолжите высказывания об уроке:

1. На уроке мне было важно...
2. Знания, полученные на уроке, мне необходимы...
3. Я получил(а) полезную информацию о том, что...

# Литература:

- Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса/Н.Д..Угринович: Изд - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний,2012