

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).

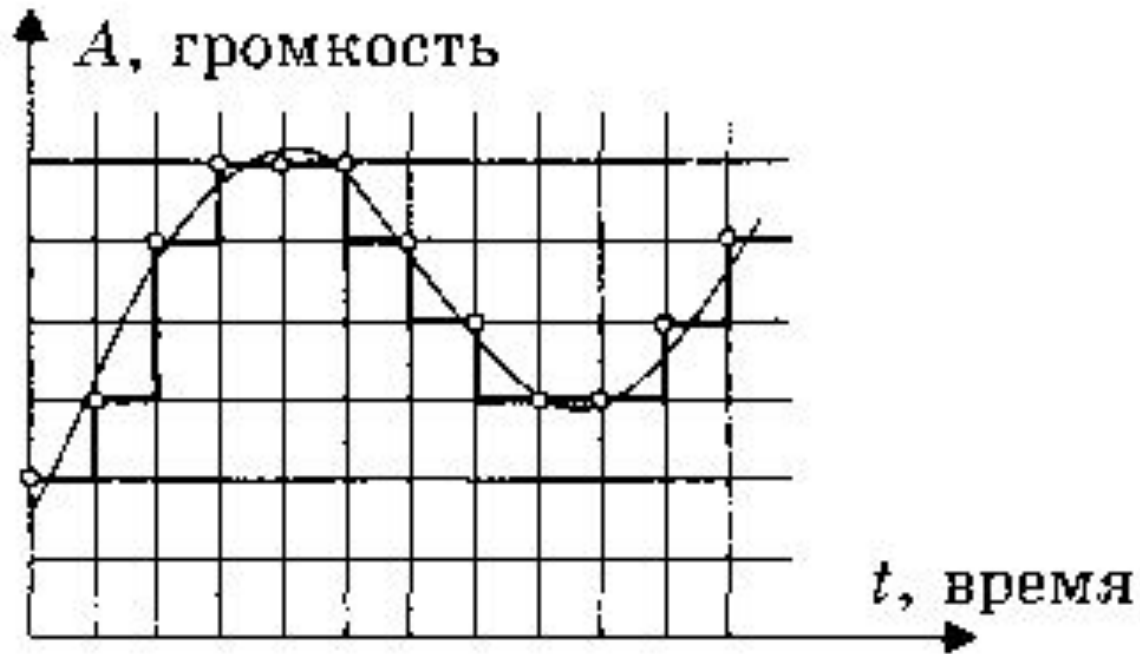


Рис. 1.24. Временная дискретизация звука

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