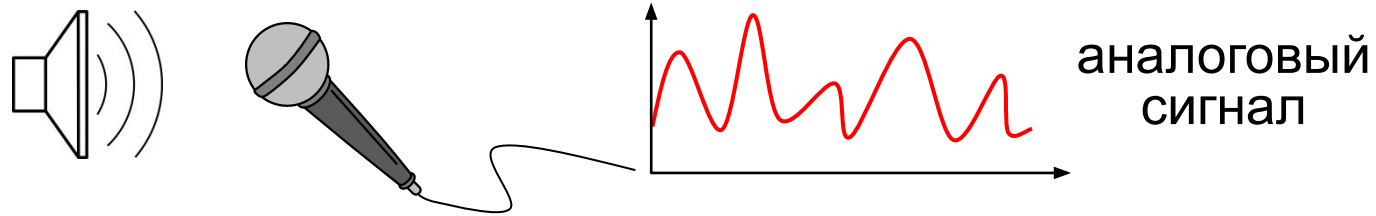




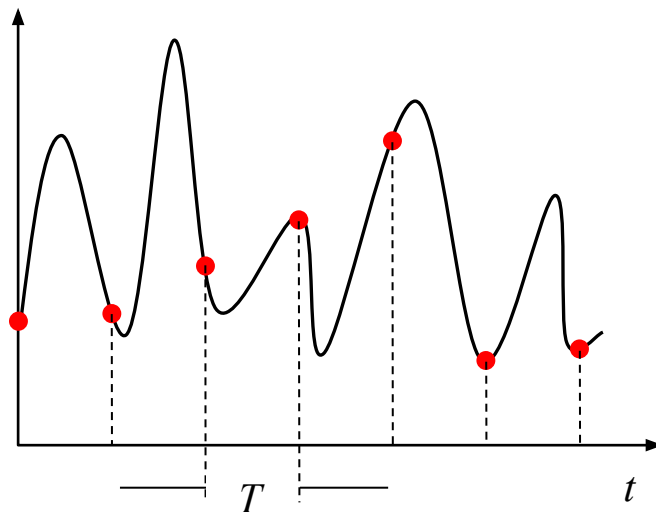
# Кодирование информации

## Тема 5. Кодирование звука и видео

# Оцифровка звука



**Оцифровка** – это преобразование аналогового сигнала в цифровой код (дискретизация).



**Человек слышит**  
**16 Гц ... 20 кГц**

$T$  – интервал дискретизации (с)  
 $f = \frac{1}{T}$  – частота дискретизации (Гц, кГц)

8 кГц – минимальная частота для распознавания речи

11 кГц, 22 кГц,

44,1 кГц – качество CD-дисков

48 кГц – фильмы на DVD

96 кГц, 192 кГц

# Оцифровка звука: квантование

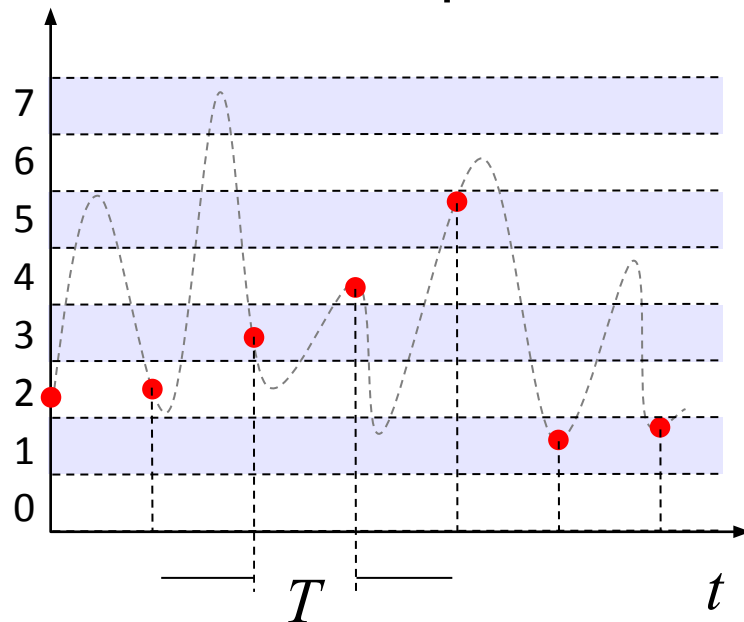


Сколько битов нужно, чтобы записать число 0,6?

**Квантование** (дискретизация по уровню) – это представление числа в виде цифрового кода конечной длины.

**АЦП** = Аналого-Цифровой Преобразователь

3-битное кодирование:



8 битов = 256 уровней

16 битов = 65536 уровней

24 бита =  $2^{24}$  уровней

**Разрядность кодирования** — это число битов, используемое для хранения одного отсчёта.

# Оцифровка звука

---

**Задача.** Определите информационный объем данных, полученных при оцифровке звука длительностью **1 минута** с частотой **44 кГц** с помощью **16-битной** звуковой карты. Запись выполнена в режиме «стерео».

За 1 сек *каждый канал* записывает **44000** значений,  
каждое занимает **16 битов = 2 байта**  
всего  **$44000 \cdot 2$  байта = 88000 байтов**

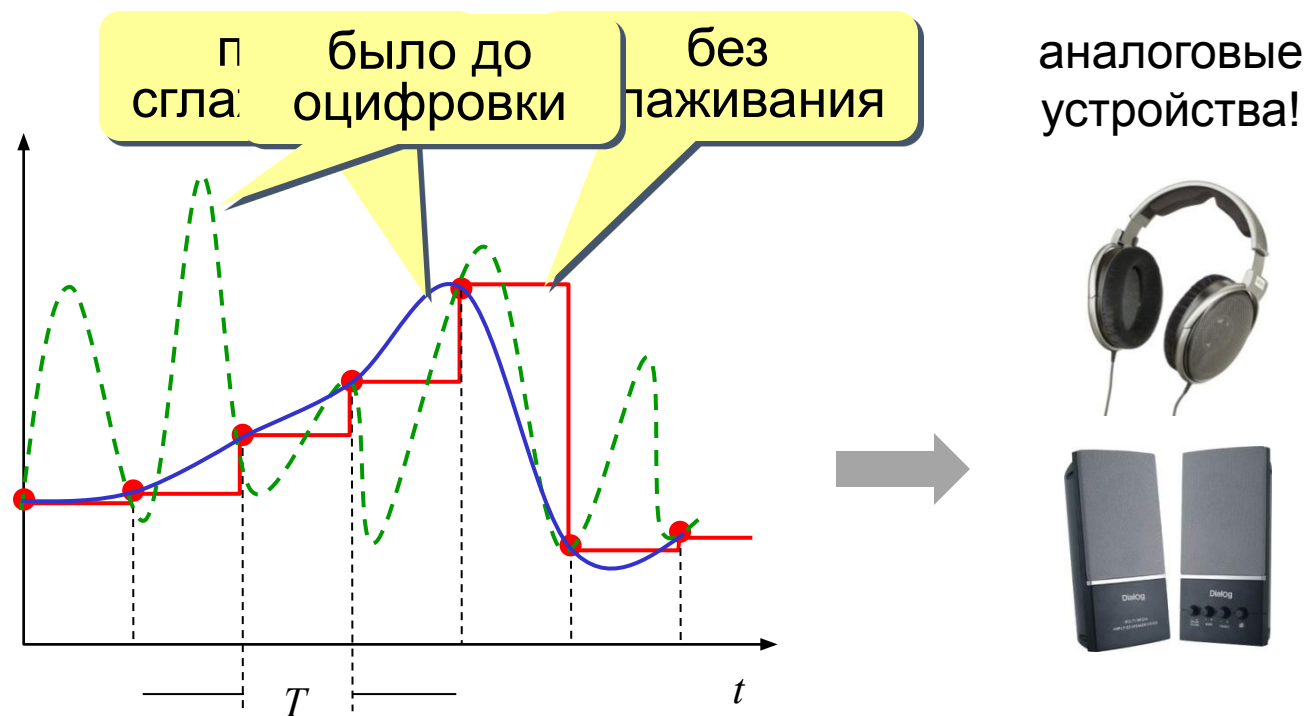
С учётом «стерео»  
всего  **$88000 \cdot 2 = 176000$  байтов**

За 1 минуту  
 **$176000 \cdot 60 = 1056000$  байтов**  
 **$\approx 10313$  Кбайт  $\approx 10$  Мбайт**

# Оцифровка звука

Как восстановить сигнал?

**ЦАП** = Цифро-Аналоговый Преобразователь



? Какой улучшить качество?

уменьшать  $T$

? Что при этом ухудшится?


↑ размер файла

## Оцифровка – итог

---

 можно закодировать **любой звук** (в т.ч. ГОЛОС, СВИСТ, шорох, ...)

 • есть **потеря информации**  
• большой **объем файлов**

 Какие свойства оцифрованного звука определяют качество звучания?

### Форматы файлов:

**WAV** (*Waveform audio format*), часто без сжатия (размер!)

**MP3** (*MPEG-1 Audio Layer 3*, сжатие с учётом восприятия человеком)

**AAC** (*Advanced Audio Coding*, 48 каналов, сжатие)

**WMA** (*Windows Media Audio*, потоковый звук, сжатие)

**OGG** (*Ogg Vorbis*, открытый формат, сжатие)