

## Лабораторная работа №9. Анализ шума

Программное обеспечение:

- Утилита ffmpeg (сайт [www.ffmpeg.org](http://www.ffmpeg.org))
  - Библиотеки python на выбор: numpy, pydub, scipy.signal, matplotlib.pyplot, pylab, pywt, pyWavelets, librosa и другие.
1. С помощью микрофона записать музыкальный инструмент (гитара, пианино, флейта и т.п.) в формате \*.wav (можно и mp3, но не все библиотеки с ходу его понимают, и лучше один канал, чтоб стерео не мешало).
  2. Построить спектрограмму и сохранить в файл, пользуясь оконным преобразованием Фурье с окном Ханна (например). *Частоты имеет смысл визуализировать на логарифмической шкале.*
  3. Оценить уровень шума. Попробовать вычистить шум и сравнить спектрограммы до и после. Например, фильтром Савицкого-Голея, Винера, низких частот. Восстановить звуковую дорожку, сравнить с оригиналом. *Обращать внимание на количество каналов в исходной дорожке (моно-стерео)!*
  4. Найти моменты времени, характеризующиеся наибольшей энергией в некоторой окрестности: шаг  $\Delta t = 0,1$  с. и  $\Delta f = 40\text{--}50$  Гц.