

# Лабораторная работа №4+5: Обработка аудио [новый]

Савельева Софья, Б01-006

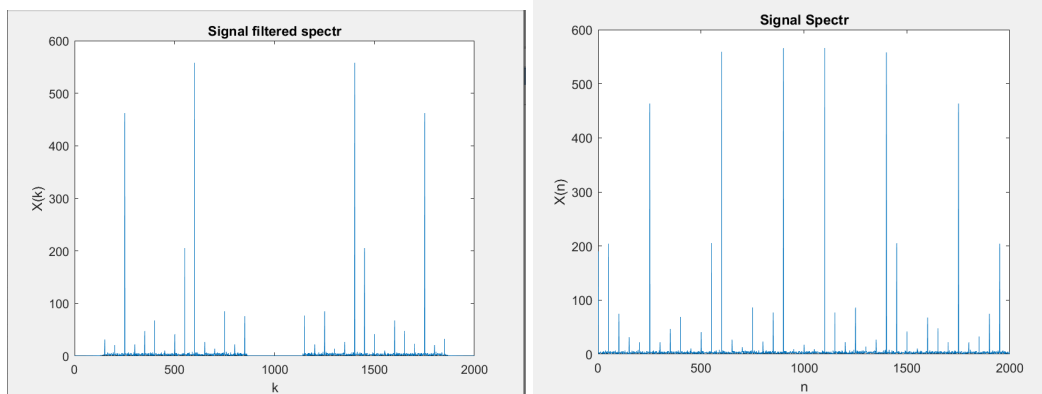
## №1 Анализ зашумленного звукового файла.

1. Теперь гармоники определяются с помощью встроенной функции `maxk`, которая выделяет первые 3 максимальные гармоники в первой половине спектра.

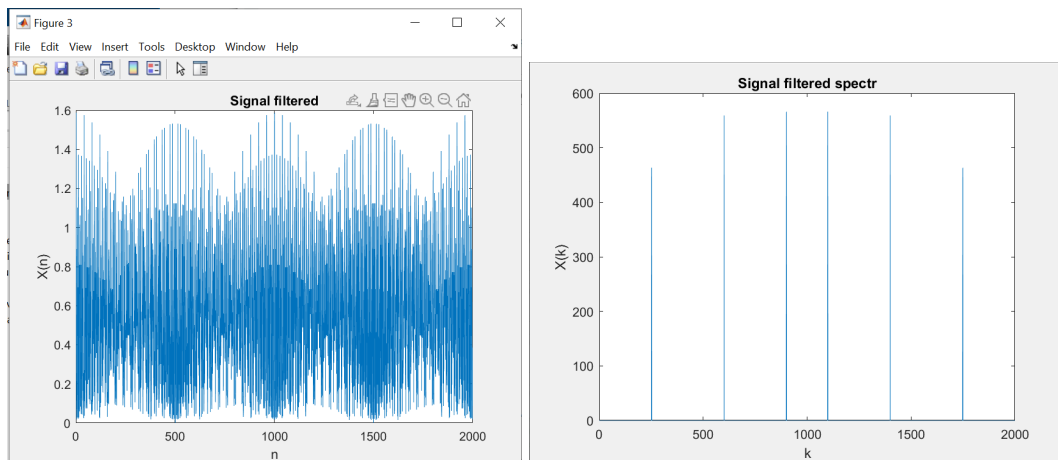
```
[max_ampl, max_idx] = maxk(signal_spec(1:F_d/2), 3);  
  
signal_spec_renew = zeros(1, F_d, "double");  
signal_spec_renew(max_idx(1)) = signal_spec(max_idx(1));  
signal_spec_renew(max_idx(2)) = signal_spec(max_idx(2));  
signal_spec_renew(max_idx(3)) = signal_spec(max_idx(3));  
signal_spec_renew(F_d - max_idx(1)) = signal_spec(max_idx(1));  
signal_spec_renew(F_d - max_idx(2)) = signal_spec(max_idx(2));  
signal_spec_renew(F_d - max_idx(3)) = signal_spec(max_idx(3));
```

Получившиеся гармоники находятся на частотах 901, 601 и 251 Гц.

2. Теперь графики выводят модуль спектра, а не действительную часть.



3. Используем другой метод фильтрации: из всех гармоник оставим только три основные. Получившийся сигнал и его спектр:

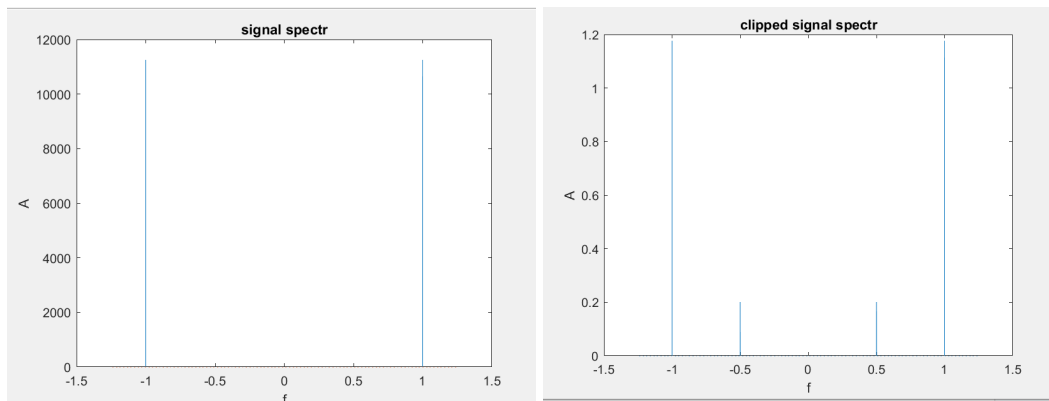


## №2 Анализ клиппинг-эффекта

1. Используем другой способ записи в файл:  
`audiowrite('sinusoidal.wav', signal, fsHz);`
2. Теперь генерируем синусоиду правильной частоты (из Герц переводим в радианы множителем  $2\pi$ )

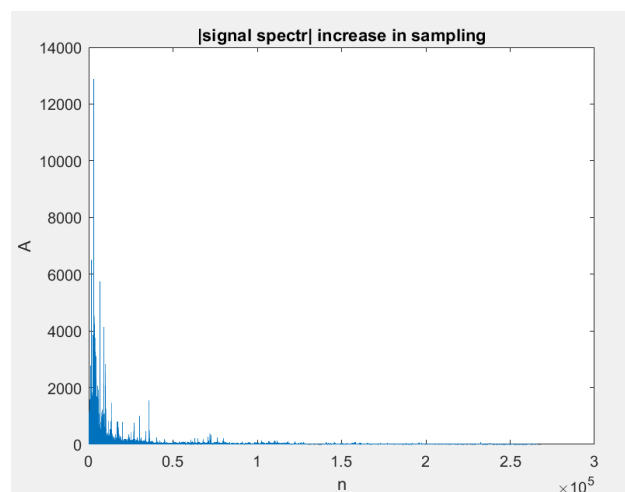
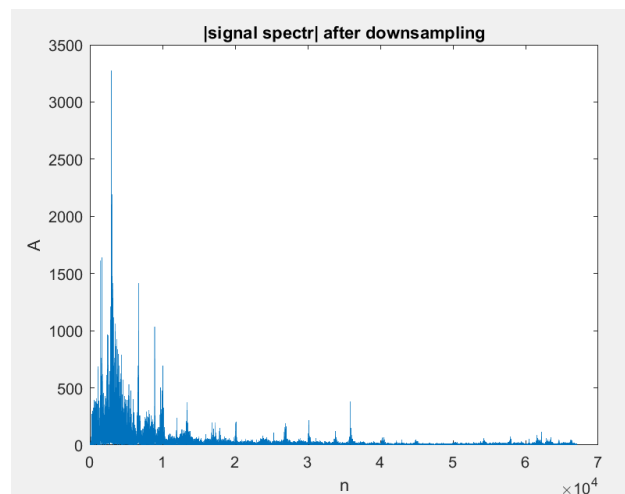
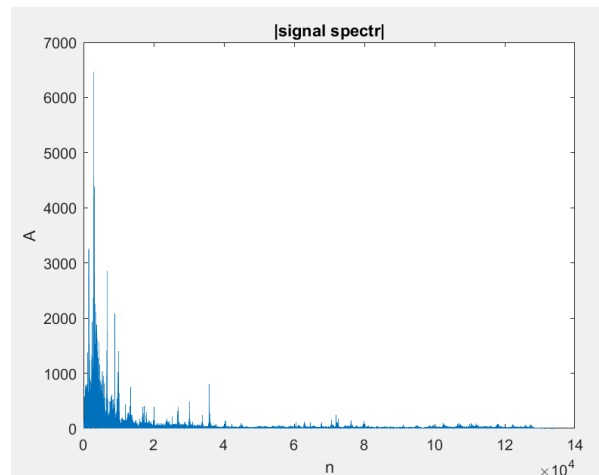
```
Amp = 3;  
freqHz = 1000;  
fsHz = 2500;  
dt = 1/fsHz;  
t = 0:dt:3-dt;  
signal = Amp * sin(2*pi*freqHz*t);  
  
N = fsHz*3;  
signal_spec = fft(signal,N)/N;
```

На графиках видна частота генерируемой синусоиды:

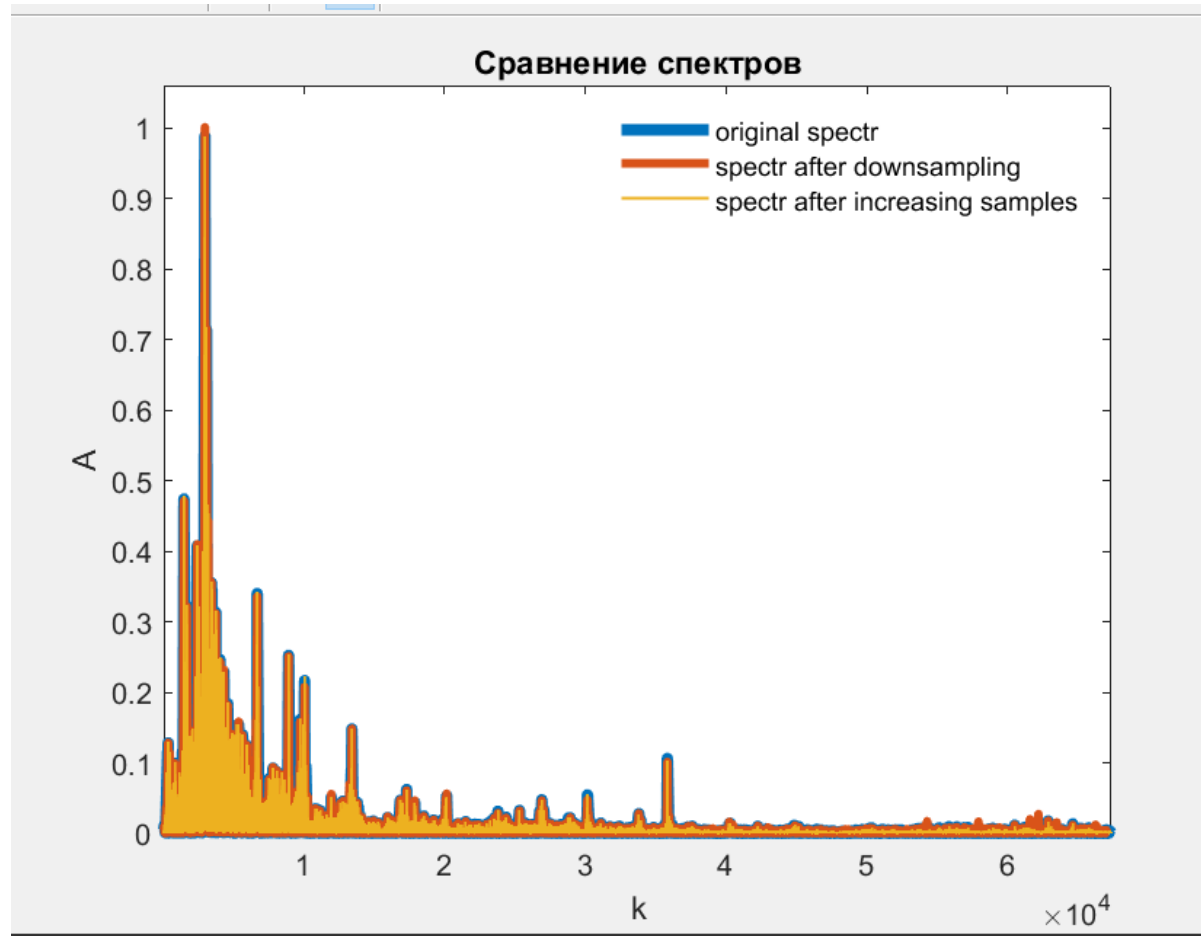


### №3 Анализ влияния частоты дискретизации.

- 1) Теперь на графиках выводится модуль спектра одного из каналов до половины частоты дискретизации:



- 2) Сравнительный график с тремя спектрами (исходный, после понижения частоты дискретизации и после повышения)

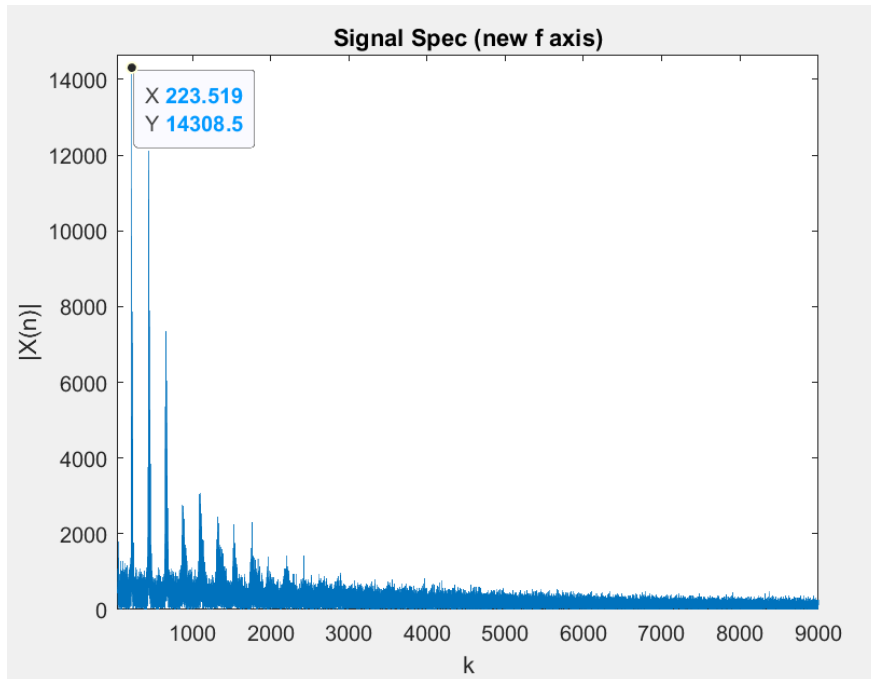


При понижении частоты дискретизации образуются “всплески” лишних гармоник. При повышении, спектр остается почти без изменений.

- 3) При повышении частоты дискретизации в 2 раза качество звучания заметно улучшается. Звук становится мягче, более четко воспринимаются низкие частоты.

## Лабораторная работа №5: Нахождение основного тона голоса

Выведем амплитудный спектр сигнала в интересующей нас полосе частот (теперь по оси абсцисс частоты в Герцах, не отсчеты)



Найдем точное значение максимальной гармоники, она и будет являться тоном голоса:

```
[~, idx_ft] = max(abs(signal_filtered_spec(length(signal)/2:end)));  
ft = abs(faxis(idx_ft));
```

ft =

223.3548

Полученные результаты согласуются с теорией