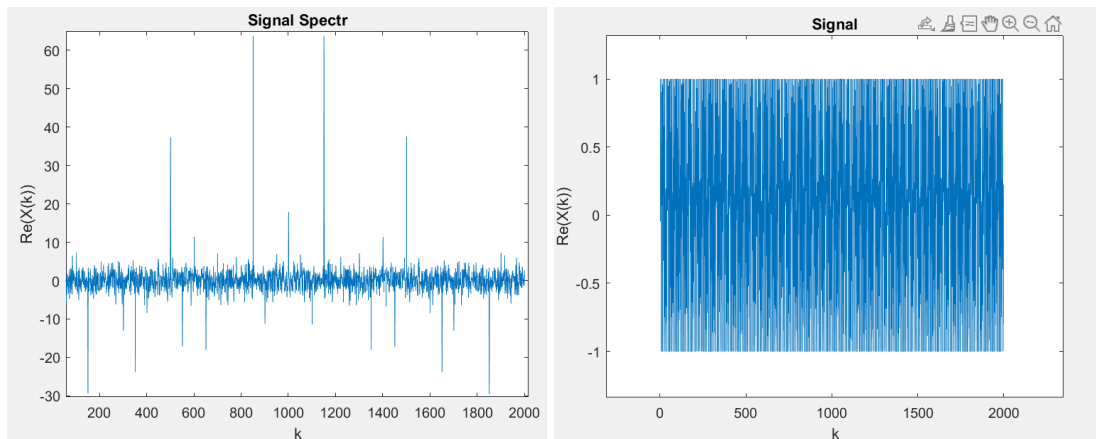


Лабораторная работа №4: Обработка аудио

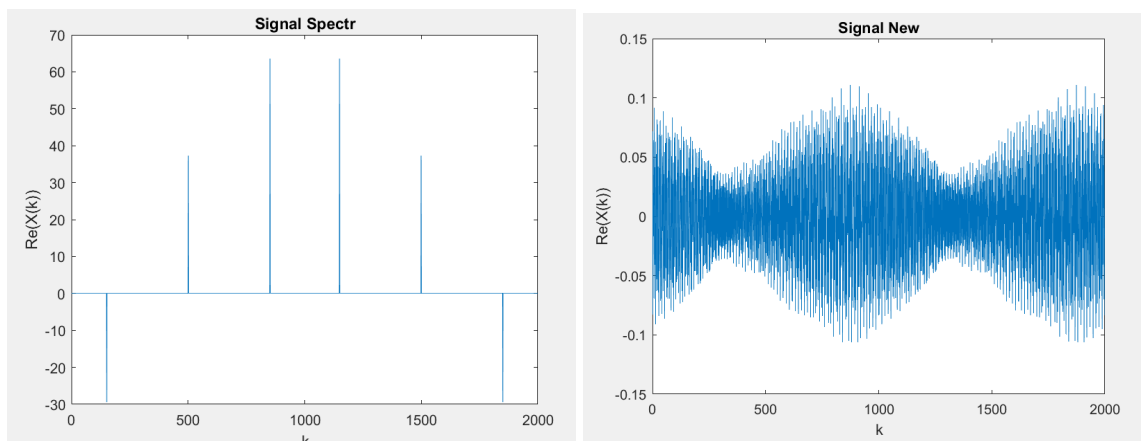
Савельева Софья, Б01-006

№1 Анализ зашумленного звукового файла.

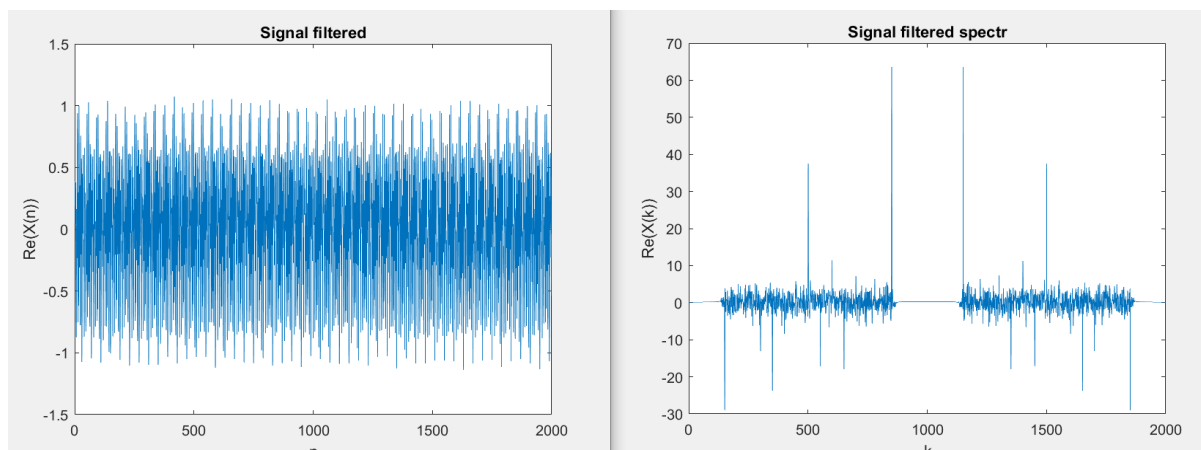
С помощью БПФ найдем спектр сигнала. Частота дискретизации = 2000 Гц. Так как исходный сигнал у нас был действительным, то получили эффект “отзеркаливания” спектра после $f_d/2$. Исходные 3 гармоники – максимальные гармоники в первой половине графика: 151, 501, 851 Гц.



Теперь отфильтруем этот сигнал, чтобы уменьшить помехи. Сначала используем “искусственный” метод фильтрации: просто сгенерируем сигнал только из трех гармоник 151, 501 и 851 Гц с такими же амплитудами как в исходном сигнале. После, с помощью обратного БПФ найдем новый сигнал:



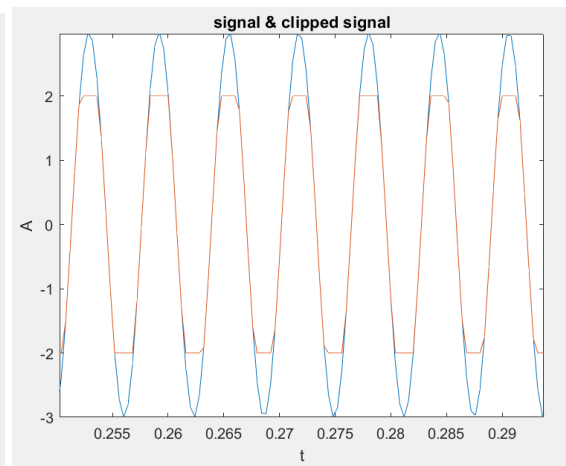
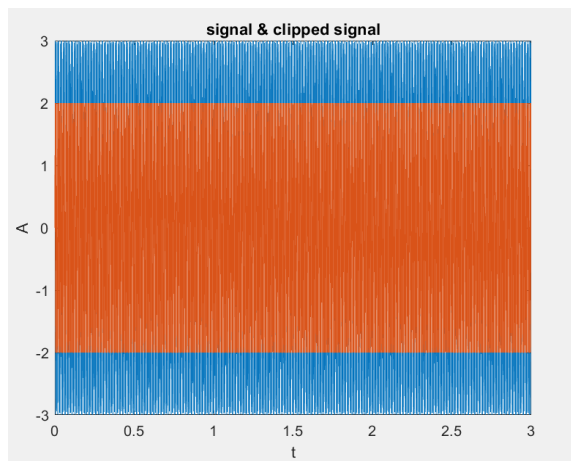
Теперь отфильтруем сигнал с помощью функции matlab `bandpass(signal,[150, 852], F_d)`



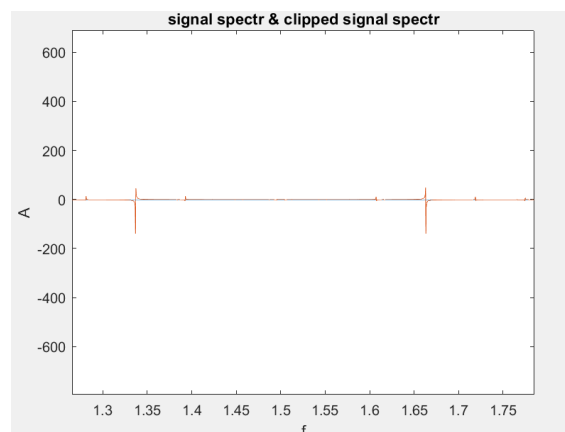
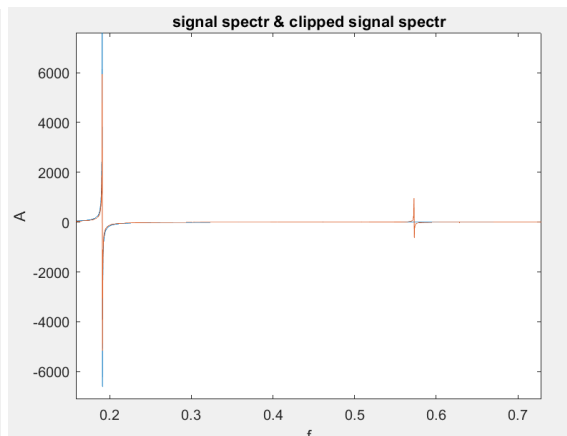
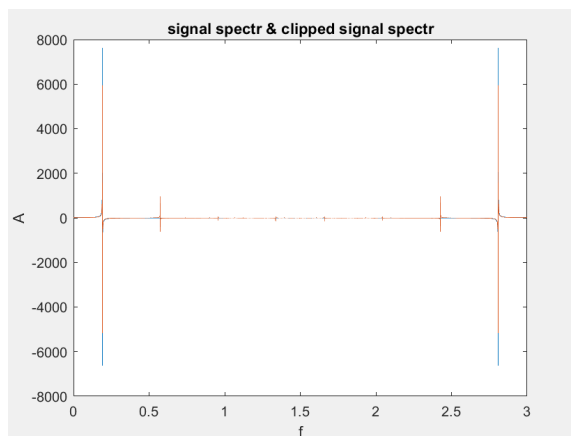
Сигнал, полученный удалением всех гармоник кроме трех нужных, получился самым чистым по звучанию.

№2 Анализ клиппинг-эффекта

Сгенерируем синусоиду и симитируем клиппинг-эффект:



Найдем спектры этих сигналов:



Как видно по графикам, после клиппинг-эффекта основная гармоника стала чуть меньше, но появилось несколько маленьких.

№3 Анализ влияния частоты дискретизации.

Уменьшим частоту дискретизации путем удаления половины отсчетов:

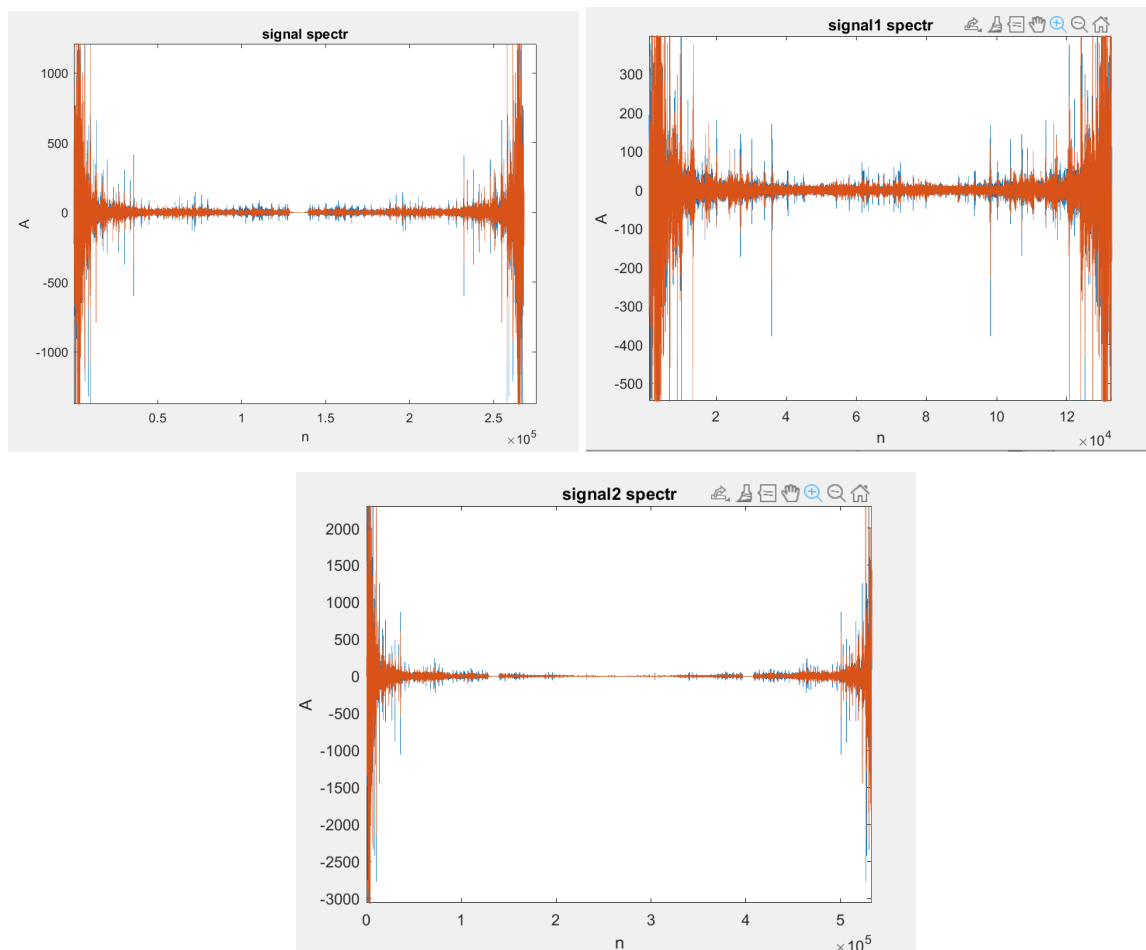
$$N = t * fd; N/2 = t * fd/2$$

Получили аудиозапись, которая по качеству сильно хуже чем исходная.

Теперь увеличим количество отсчетов путем добавления между каждыми двумя среднего арифметического:

```
itter1 = 1;
for itter2 = 1 : N2
    if (mod(itter2, 2) == 1)
        signal2(itter2, :) = signal(itter1, :);
        itter1 = itter1 + 1;
    elseif(mod(itter2, 2) == 0 && itter2 ~= signal1(end))
        signal2(itter2, :) = (signal(itter1, :) + signal(itter1 - 1, :)) / 2;
    end
end
```

Сравним спектры всех получившихся сигналов:



signal – исходный сигнал

signal1 – с меньшей частотой дискретизации

signal2 – с большей частотой дискретизации

По графикам можно понять, что при уменьшении частоты дискретизации у нас появляется много лишних гармоник. При увеличении частоты дискретизации второстепенные гармоники, наоборот, уменьшаются.