

Отчет по лабораторной работе №3

Игнатьев К.А.

25 мая 2018 г.

1 Цель работы

Изучить воздействие ФНЧ на тестовый сигнал с шумом.

2 Постановка задачи

Сгенерировать гармонический сигнал с шумом и синтезировать ФНЧ. Получить сигнал во временной и частотной областях до и после фильтрации. Сделать выводы о воздействии ФНЧ на спектр сигнала.

3 Теоретический раздел

3.1 Общие сведения о линейной фильтрации

Линейный фильтр — динамическая система, применяющая некий линейный оператор ко входному сигналу для выделения или подавления определённых частот сигнала и других функций по обработке входного сигнала. Линейные фильтры широко применяются в электронике, цифровой обработке сигналов и изображений, в оптике, теории управления и других областях.

Наиболее часто они используются для того, чтобы подавить нежелательные частоты входного сигнала или для того чтобы выделить нужную полосу частот в сигнале. Существует большое количество различных типов и модификаций линейных фильтров, в статье описаны наиболее распространённые.

Несмотря на природу фильтра — механическую, оптическую, электронную, программную или электрическую, а также на частотный диапазон, в котором они работают, математическая теория линейных фильтров универсальна и может быть применена к любому из них.

4 Ход работы

4.1 Генерация гармонического сигнала с шумом

Код в MatLab для генерации сигналов(с шумом и без шума):

```
clear all
close all
%%Синусоидальный сигнал
I0 = 9; %%Амплитуда колебаний
w = 7; %%Частота колебаний
f = 0; %%Начальная фаза колебаний
Fd = 2500; %%Частота дискретизации
t=-0.5:1/Fd:0.5;
I = I0*sin(2*pi*w*t+f);
noise = awgn(I, 15);%%Добавление шума
```

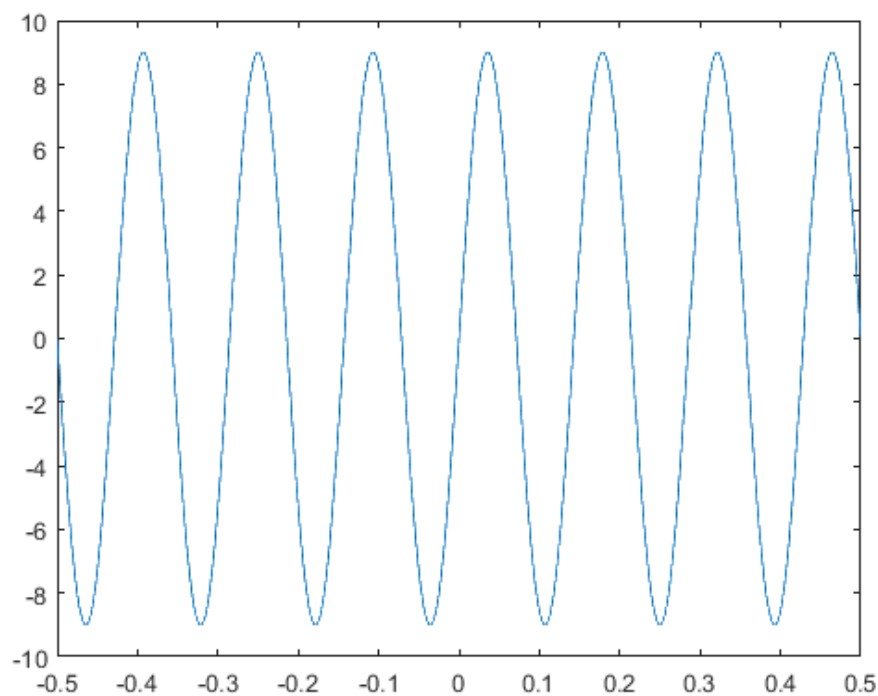


Рис. 1: Синусоидальный сигнал

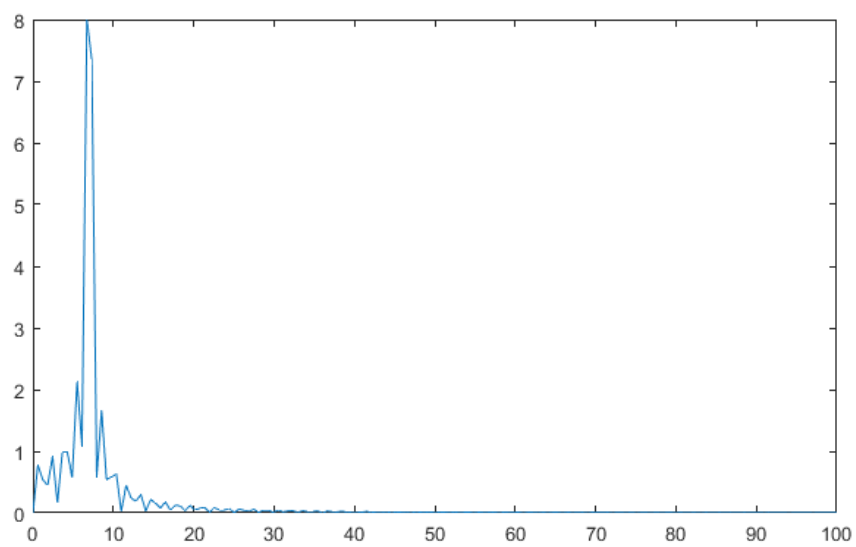


Рис. 2: Спектр исходного сигнала

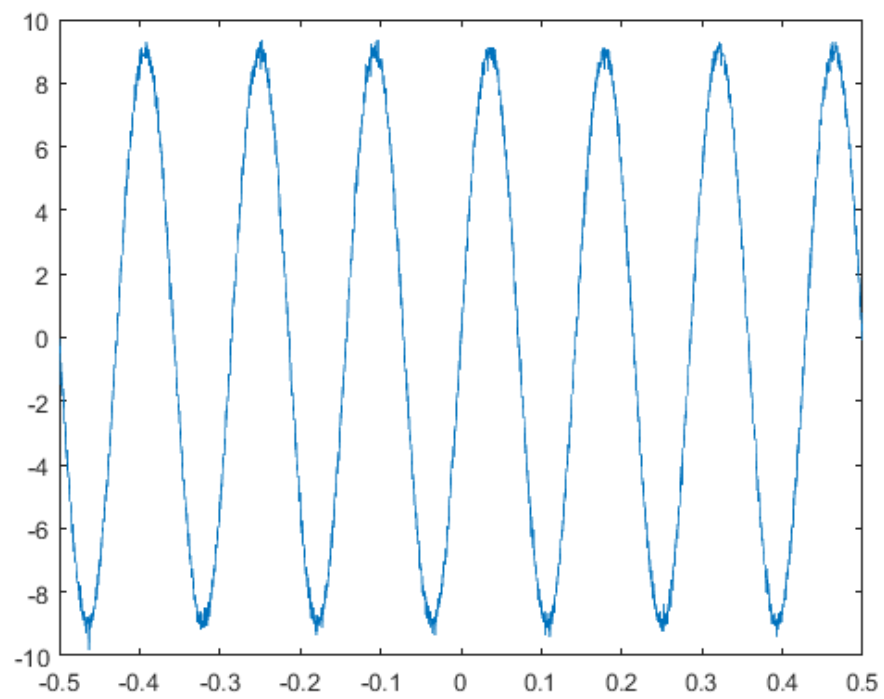


Рис. 3: Сигнал с шумом

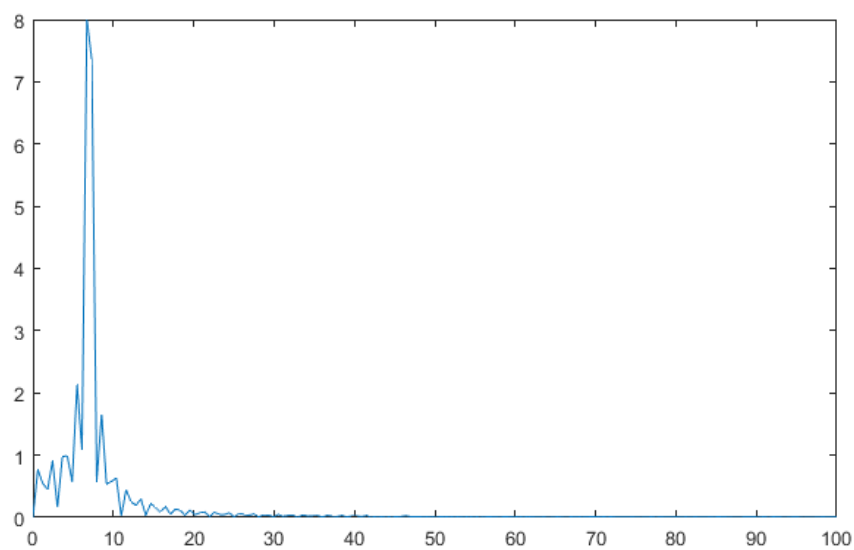


Рис. 4: Спектр зашумленного сигнала

4.2 Фильтрация сигнала с шумом

Сигнал был отфильтрован с помощью фильтра синтезированного с помощью инструмента MatLab - Filter Design.

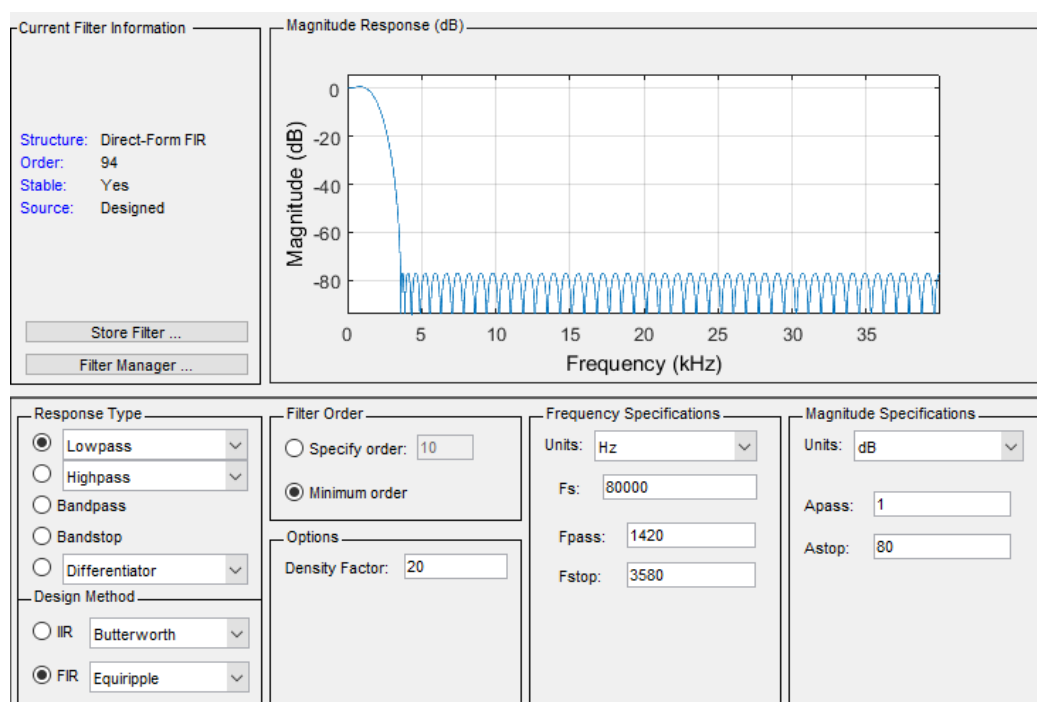


Рис. 5: Настройки фильтра в Filter Designer

Код для получения отфильтрованного сигнала:

```
filt = fda;
f2 = filter(filt, noise);
```

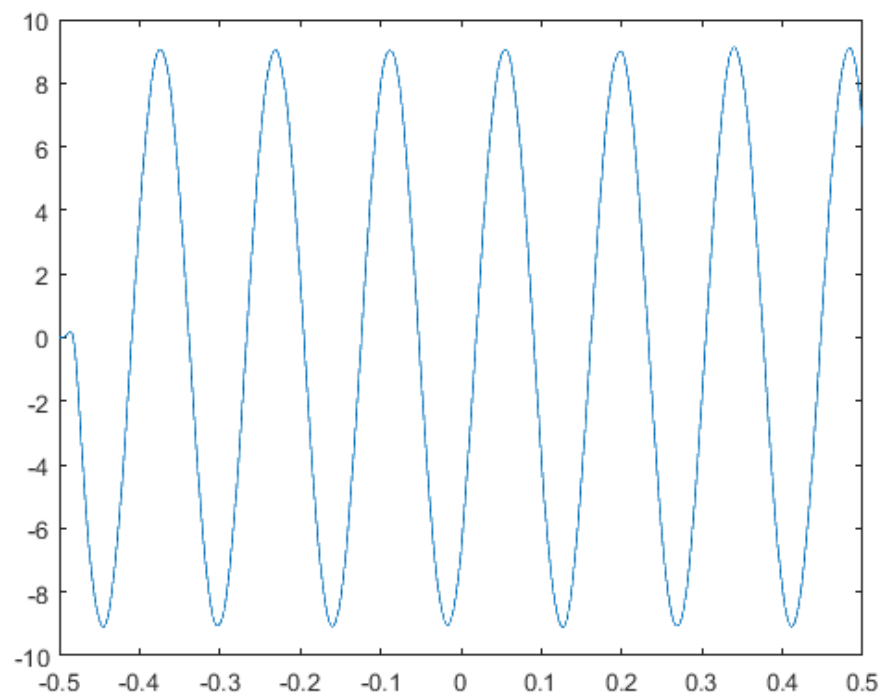


Рис. 6: Отфильтрованный сигнал

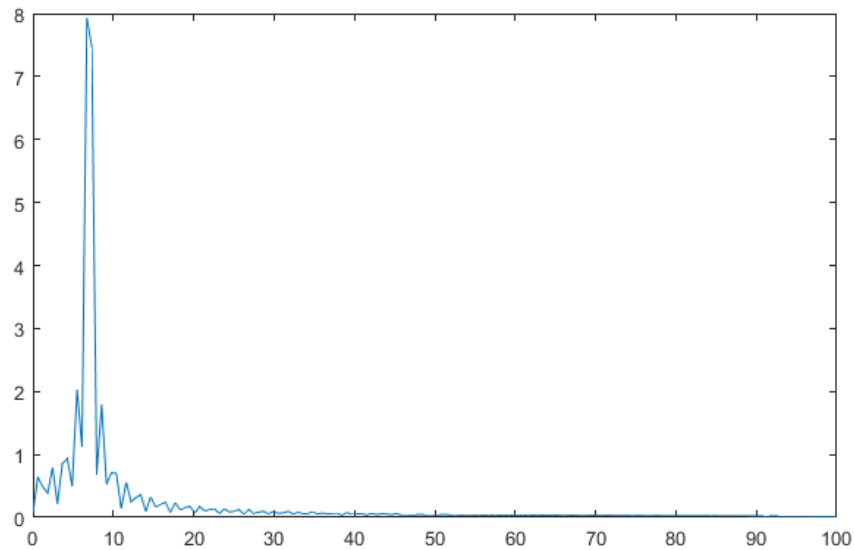


Рис. 7: Спектр отфильтрованного сигнала

5 Вывод

Была исследована работа фильтра с помощью инструмента MatLab - Filter Design. Можно сделать вывод, что фильтр работает правильно т.к. отфильтрованный сигнал практически идентичен исходному. Есть некоторые различия связанные с тем, что шум имеет низкие частоты.