



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»**

**КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»**

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6**

### **«Разложение сигналов»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Цифровая обработка сигналов»**

Выполнил: студент гр. ИУК4-72Б \_\_\_\_\_ ( Карельский М.К. )  
(Подпись)

Проверил: \_\_\_\_\_ ( Тронов К.А. )  
(Подпись)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2023

**Цель:** формирование практических навыков разложения сигналов с использованием дискретного преобразования Фурье (ДПФ).

**Задачи:**

1. С помощью ДПФ построить АЧХ гармонического сигнала;
2. Из спектра сигнала определить частоты основных гармоник сигнала и осуществить фильтрацию этих гармоник с помощью фильтров любого типа, подобрав соответствующие параметры фильтров;
3. В спектральной плоскости отобразить составляющую сигнала;
4. Над каждой выделенной составляющей сигнала произвести обратное ДПФ;
5. Построить графики полученных сигналов

**Вариант 7**

- $S_1$ :
  - A: 1
  - $\omega$ : 20
  - $\varphi$ : 0
- $S_2$ :
  - A: 0.7
  - $\omega$ : 90
  - $\varphi$ : 120
- $S_3$ :
  - A: 1.5
  - $\omega$ : 60
  - $\varphi$ : -80
- $S_4$ :
  - A: 2
  - $\omega$ : 45
  - $\varphi$ : 40
- $S = (S_1 + S_2 + S_3) * S_4$

**Листинг:**

```
A1 = 1;  
A2 = 0.7;  
A3 = 1.5;  
A4 = 2;  
  
om1 = 20;  
om2 = 90;  
om3 = 60;  
om4 = 45;  
  
phi1 = 0;  
phi2 = 120;  
phi3 = -80;  
phi4 = 40;  
  
sr = 2500;
```

```

step = 1/sr;
t = (0:step:1);

S1 = A1*sin(2*pi*om1*t + phi1);
S2 = A2*sin(2*pi*om2*t + phi2);
S3 = A3*sin(2*pi*om3*t + phi3);
S4 = A4*sin(2*pi*om4*t + phi4);
S = (S1 + S2 + S3) .* S4;
subplot(7, 2, 2)
plot(t, S)

N_s = length(S);
ft = abs(fft(S));
frequencies = (0:N_s-1)*(sr/N_s);
subplot(7, 2, 1)
plot(frequencies(1:150), ft(1:150))
[pks, locs] = findpeaks(ft);

n = 3;
for i = 1:length(locs)/2
    [b, a] = butter(n, [locs(i)*0.92/(sr/2) locs(i)*1.08/(sr/2)], 'bandpass');
    f = filter(b, a, S);
    N_f = length(f);
    ftf = abs(fft(f));
    frequencies = (0:N_f-1)*(sr/N_f);
    subplot(7, 2, i*2 + 1)
    plot(frequencies(1:150), ftf(1:150))

    ftfi = ifft(ftf);
    subplot(7, 2, i*2 + 2)
    plot(t, ftfi)
end

```

## Результат:

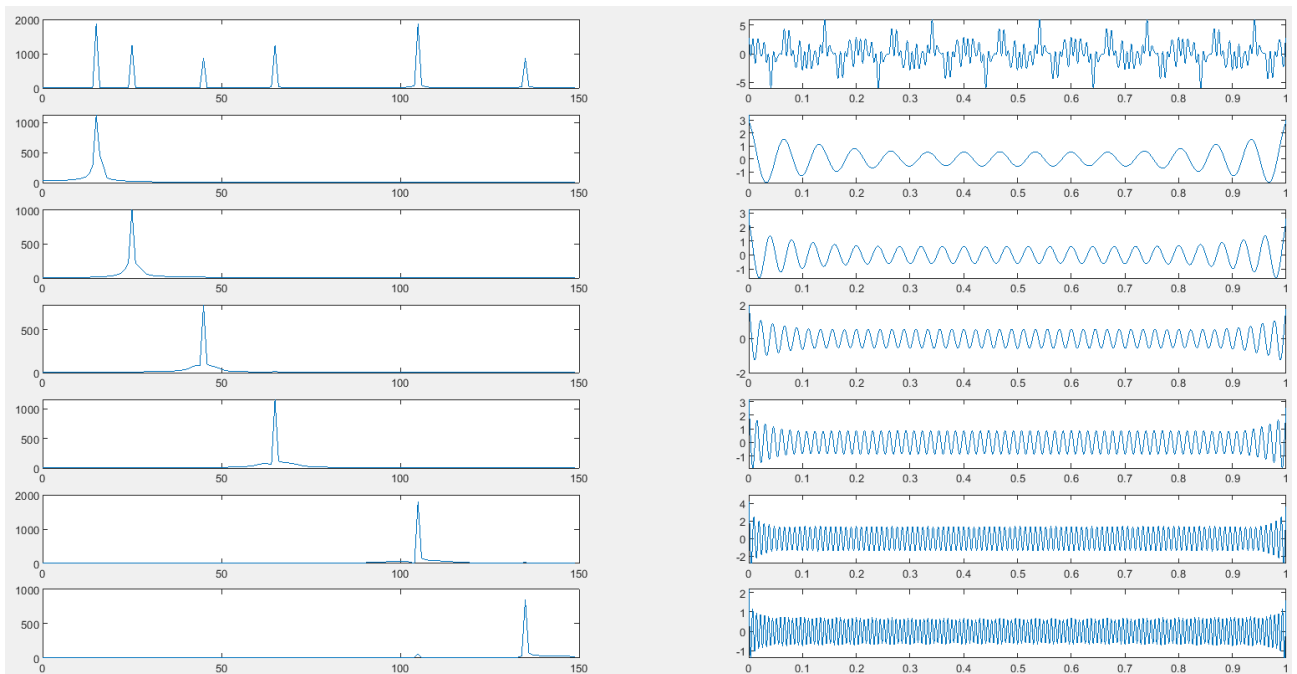


Рис. 1. Результат

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы были получены практические навыки разложения сигналов с использованием дискретного преобразования Фурье.