



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 №1

«Разложение сигналов в ряд Фурье»

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 различного вида в ряд Фурье и моделирование сигналов различной формы с заданными параметрами.

Задачи:

1. Выполнить разложение сигналов в ряд Фурье. Разложению подлежат следующие сигналы: последовательность прямоугольных импульсов, меандр, пилообразный сигнал и последовательность треугольных импульсов.
2. Построить графики для промежуточных стадий суммирования.

Вариант 7

- Амплитуда сигнала: 4
- Период повторения сигналов: 4
- Длительность сигнала: 3
- Число ненулевых гармоник: 16

Листинг:

`% Прямоугольные импульсы`

```
N = 16;
t = -3:0.01:3;
A = 4;
T = 4;
q = T/3;
nh = (1:N);
harmonics = sin((pi*nh)'./q) .* cos((2*pi*nh)'*t/T);
Am = 2*A/pi./nh;
s = A/q + harmonics .* repmat(Am', 1, length(t));
s = cumsum(s);
for k=1:N
    subplot(8, 2, k);
    plot(t, s(k,:));
end
```

`% Меандр`

```
N = 16;
t = -3:0.01:3;
A = 4;
T = 4;
nh = (1:N)*2-1;
harmonics = cos((2*pi*nh)'*t/T);
Am = 2*A/pi./nh;
Am(2:2:end) = -Am(2:2:end);
s = A/2 + harmonics .* repmat(Am', 1, length(t));
s = cumsum(s);
for k=1:N
    subplot(8, 2, k);
    plot(t, s(k,:));
end
```

`% Пилообразный сигнал`

```
N = 16;
```

```

t = -3:0.01:3;
A = 4;
T = 4;
nh = (1:N);
harmonics = sin((2*pi*nh)'*t/T);
Am = 2*A/pi./nh;
Am(2:2:end) = -Am(2:2:end);
s = harmonics .* repmat(Am', 1, length(t));
s = cumsum(s);
for k=1:N
    subplot(8, 2, k);
    plot(t, s(k,:));
end

% Треугольные импульсы

N = 16;
t = -3:0.01:3;
A = 4;
T = 4;
nh = (1:N) * 2-1;
harmonics = cos((2*pi*nh)'*t/T);
Am = 8*A / (pi*pi) ./ (nh.^2);
s = harmonics .* repmat(Am', 1, length(t));
s = cumsum(s);
for k=1:N
    subplot(8, 2, k);
    plot(t, s(k,:));
end

```

Результат:

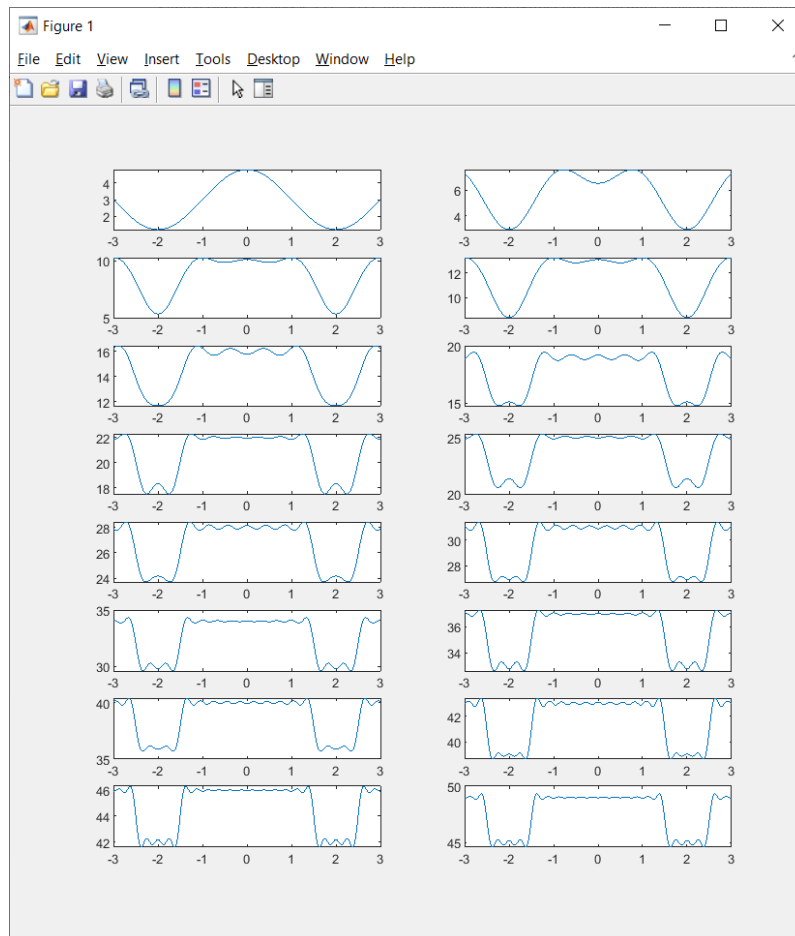


Рис. 1. Прямоугольные импульсы

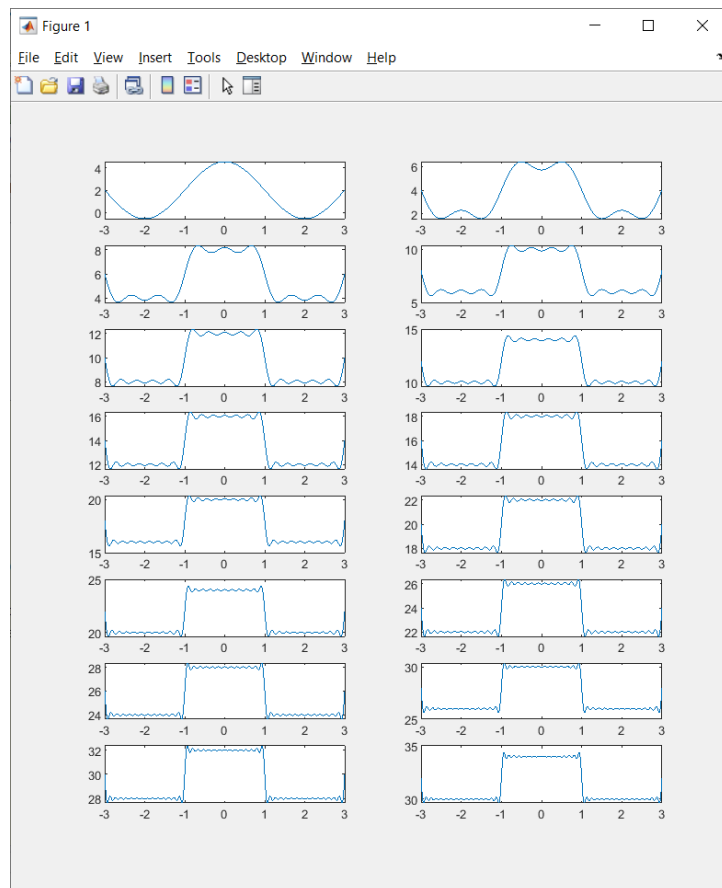


Рис. 2. Меандр

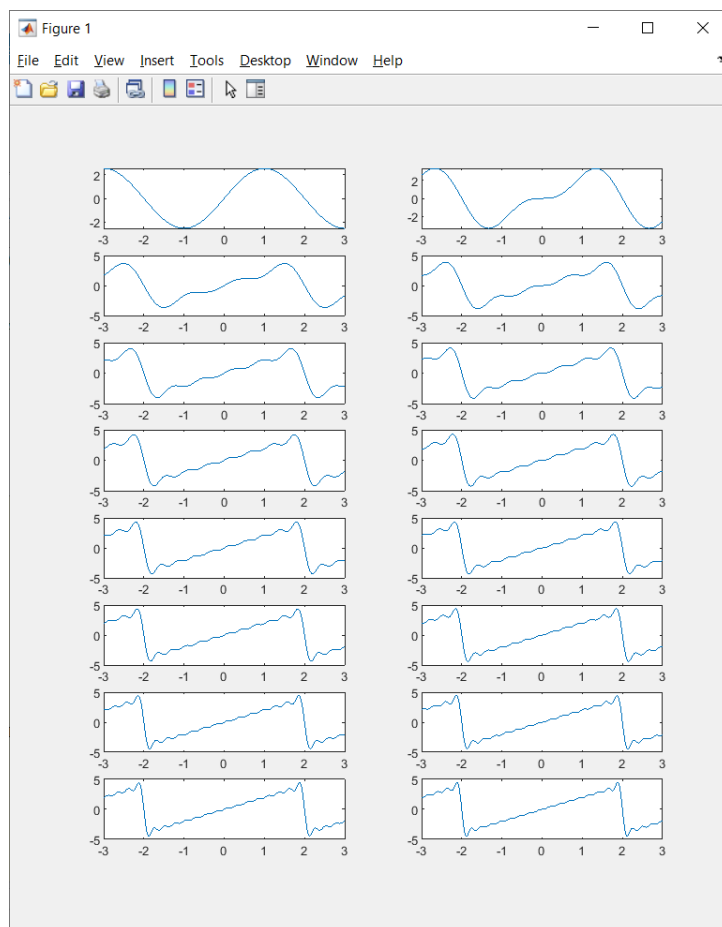


Рис. 3. Пилообразный сигнал

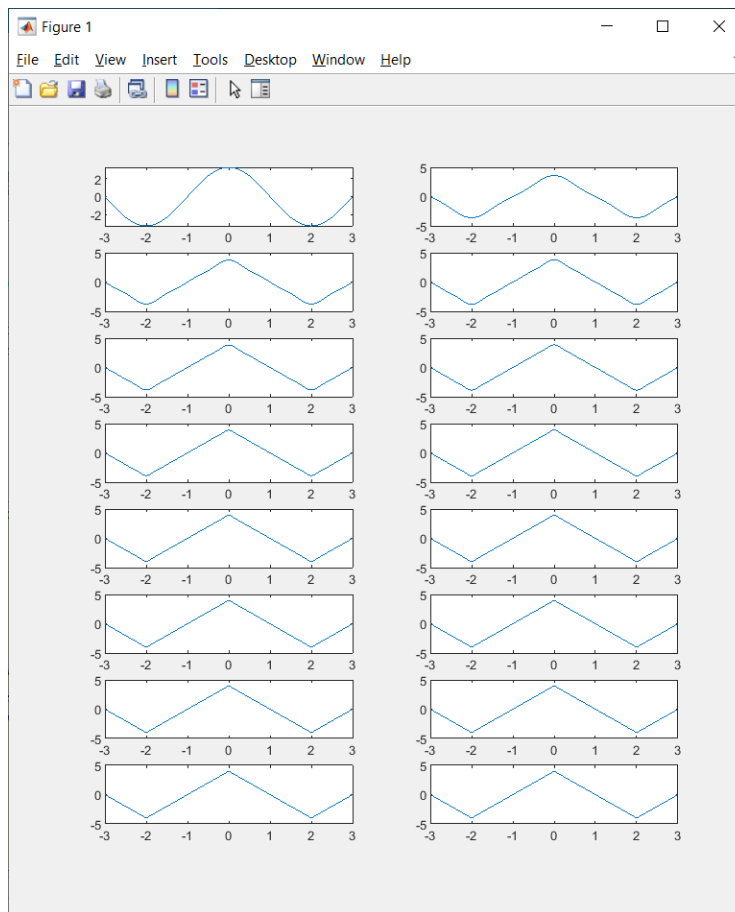


Рис. 4. Треугольные импульсы

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были получены практические навыки разложения сигналов различного вида в ряд Фурье и моделирование сигналов различной формы с заданными параметрами.