



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 №2

«Разложение сигналов»

ДИСЦИПЛИНА: «Цифровая обработка сигналов»

Выполнил: студент гр. ИУК4-72Б _____ (Сафронов Н.С.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: _____ (Тронов К.А.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2023

Цель работы: формирование практических навыков разложения сигналов различными способами.

Постановка задачи

Для определенного сигнала провести дискретизацию и выполнить указанные разложения.

Вариант 14

$$f(t) = 8 \cdot \cos(5 \cdot t), N = 32$$

Листинг программы

```
N = 32;
f = @(t) 8*cos(5*t);
T = 2*pi/5;
h = T/(N - 1);
X = 0:h:T;
F = f(X);
amplitude = 8;

%% Импульсное разложение
values = zeros(N, N);

for i=1:N
    for j=1:N
        if (j==i)
            values(i, i) = F(i);
        end
    end
end

for k=1:N
    subplot(4, 8, k);
    plot(X, values(:,k), '.-black', 'LineWidth', 1);
    axis([0 T -amplitude amplitude]);
end
sgtitle("Импульсное разложение");

%% Ступенчатое разложение
decomposition = zeros(N);

for i=2:N
    difference = F(i) - F(i - 1);
    for j=i:N
        decomposition(i, j) = difference;
    end
end

for k=1:N
    subplot(4, 8, k);
    plot(X, decomposition(k,:), '.-black', 'LineWidth', 1);
    axis([0 T -2 2]);
end
sgtitle("Ступенчатое разложение");

%% Чётно-нечётное разложение
even = zeros(N, 1);
uneven = zeros(N, 1);

for k=1:N
    even(k) = (F(k) + F(N-k+1)) / 2;
end
```

```

subplot(2, 1, 1);
plot(X, even, '.-black', 'LineWidth', 1);
axis([0 T -amplitude amplitude]);
legend("Чётная симметрия");

for k=1:N
    uneven(k) = (F(k) - F(N-k+1)) / 2;
end
subplot(2, 1, 2);
plot(X, uneven, '.-black', 'LineWidth', 1);
axis([0 T -amplitude amplitude]);
legend("Нечётная симметрия");
sgtitle("Чётно-нечётное разложение");

%% Чередующееся разложение
subplot(2, 1, 1);
F1 = F;
F2 = F;
for k = 1:(N)
    if mod(k, 2) == 0
        F1(k) = 0;
    end
end
plot(X, F1, '.-black');
grid;
axis([0 T -amplitude amplitude]);
legend("Нечётные выборки");

subplot(2, 1, 2);
for k = 1:(N)
    if mod(k, 2) ~= 0
        F2(k) = 0;
    end
end
plot(X, F2, '.-black');
grid;
axis([0 T -amplitude amplitude]);
legend("Чётные выборки");
sgtitle("Чередующееся разложение");

```

Результаты выполнения программы

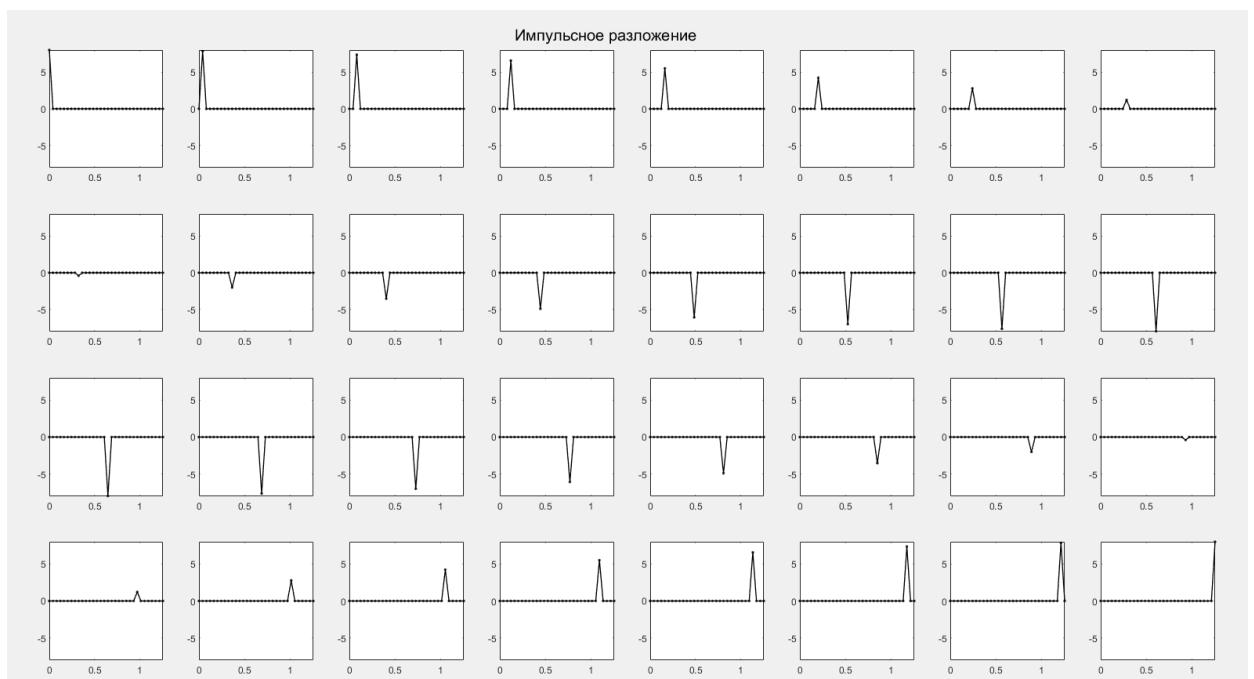


Рисунок 1 – Импульсное разложение

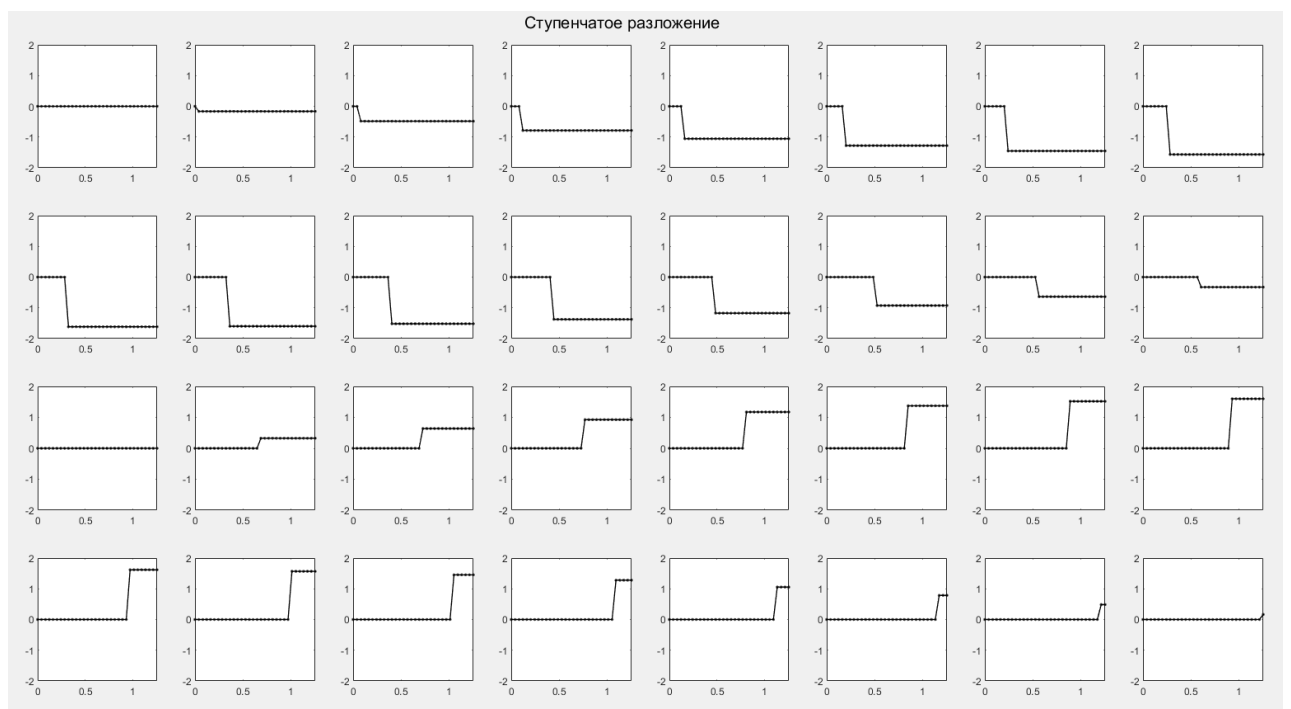


Рисунок 2 – Ступенчатое разложение

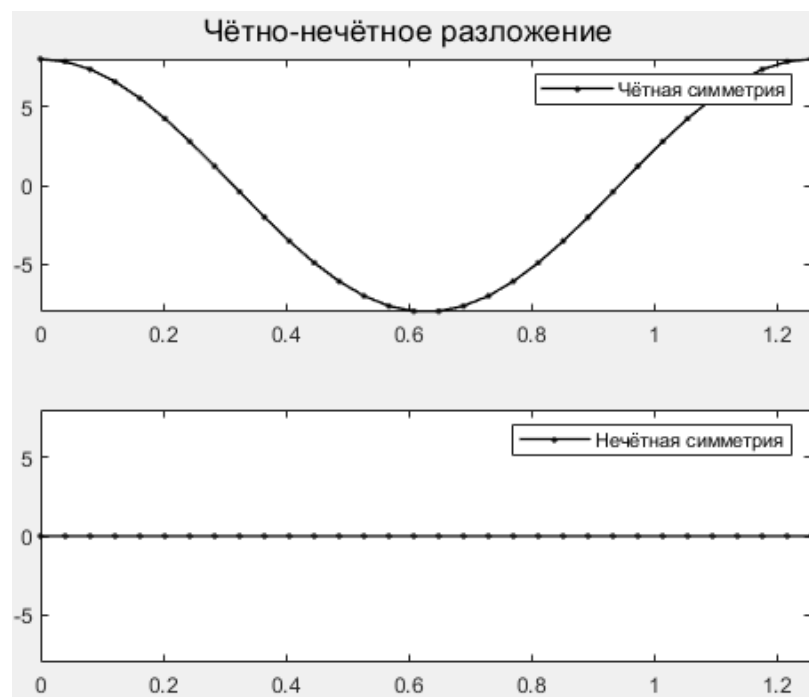


Рисунок 3 – Чётно-нечётное разложение

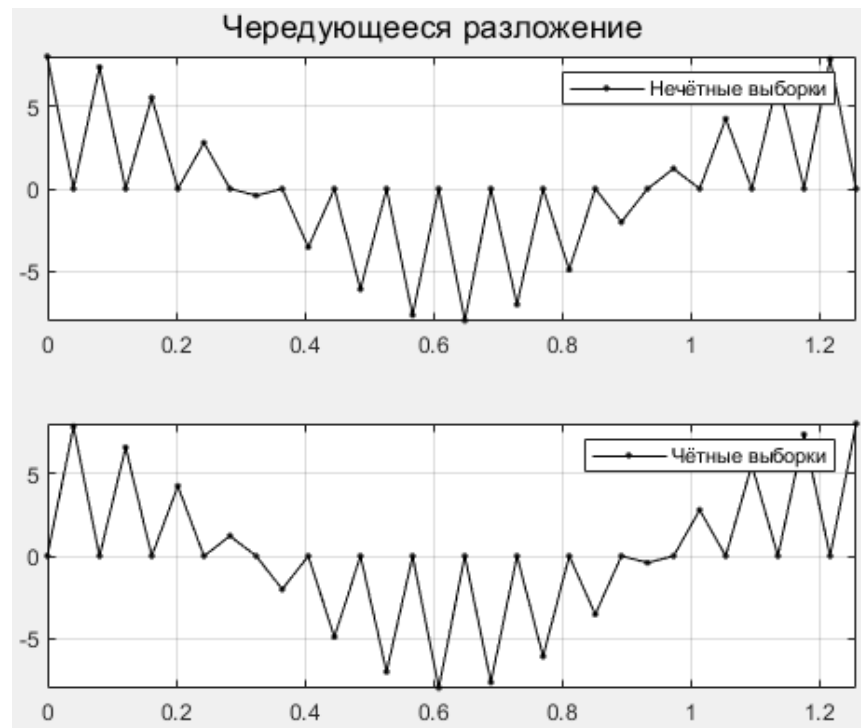


Рисунок 4 – Чередующееся разложение

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были выполнены импульсное, ступенчатое, четно-нечетное и чередующееся разложения сигналов для одного периода заданного сигнала.