

Вариант III.10(Квадратурная амплитудная модуляция):

- = 1800 Гц – несущая частота;
- = 2400 Бод – модуляционная скорость;
- = 14400 бит/с – информационная скорость.

## 1. Цель работы

- По заданным параметрам вычислить недостающие значения параметров
- Привести аналитические выражения для всех сигналов из сигнального множества как функций времени
- Вычислить значения энергий всех сигналов
- Построить графики всех сигналов

## 2. Формулы для вычисления недостающих параметров

$$, \quad (1.1)$$

где  $T$  – период следования сигналов;

$$, \quad (1.2)$$

где  $T_c$  – период несущей частоты

$$, \quad (1.3)$$

где  $q$  – количество сигналов;

$$, \quad (1.4)$$

где  $\varphi$  – начальная фаза.

$$, \quad (1.5)$$

$$, \quad (1.6)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты,  $A$  – максимальное по абсолютной величине значение коэффициентов  $a$  и  $b$ .

### 3. Вычисления недостающих параметров:

(1.1)

(1.2)

(1.3)

#### **4. Приведение аналитического выражение для всех сигналов из множества как функций времени**

Сигналы дискретной фазовой модуляции задаются следующим образом:

(2.1)

Или

(2.2)

Где

;

## 5. Вычисление значения энергии всех сигналов

(3.1)

Или

(3.2)

## 6. Графики сигналов

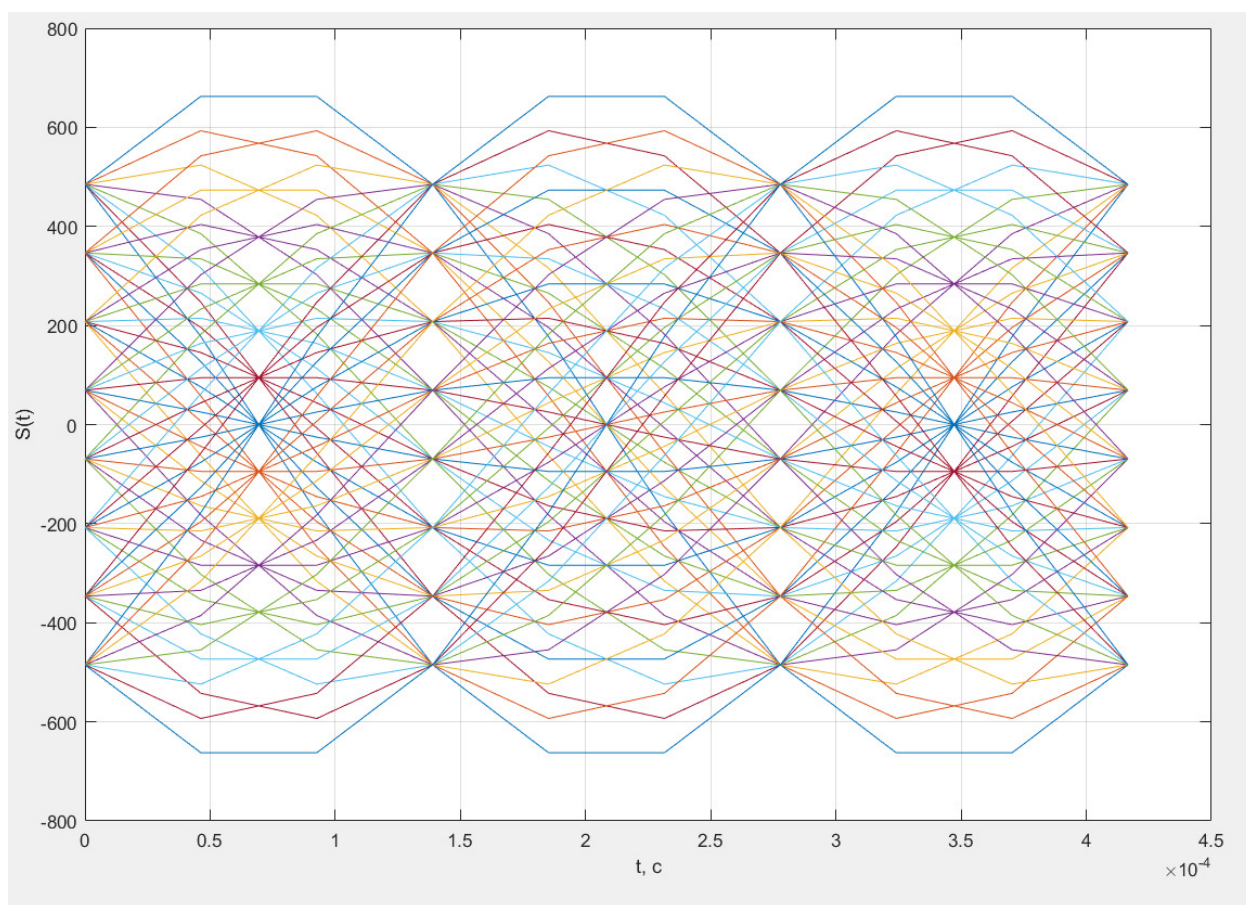


Рис. 1 - Графики сигналов

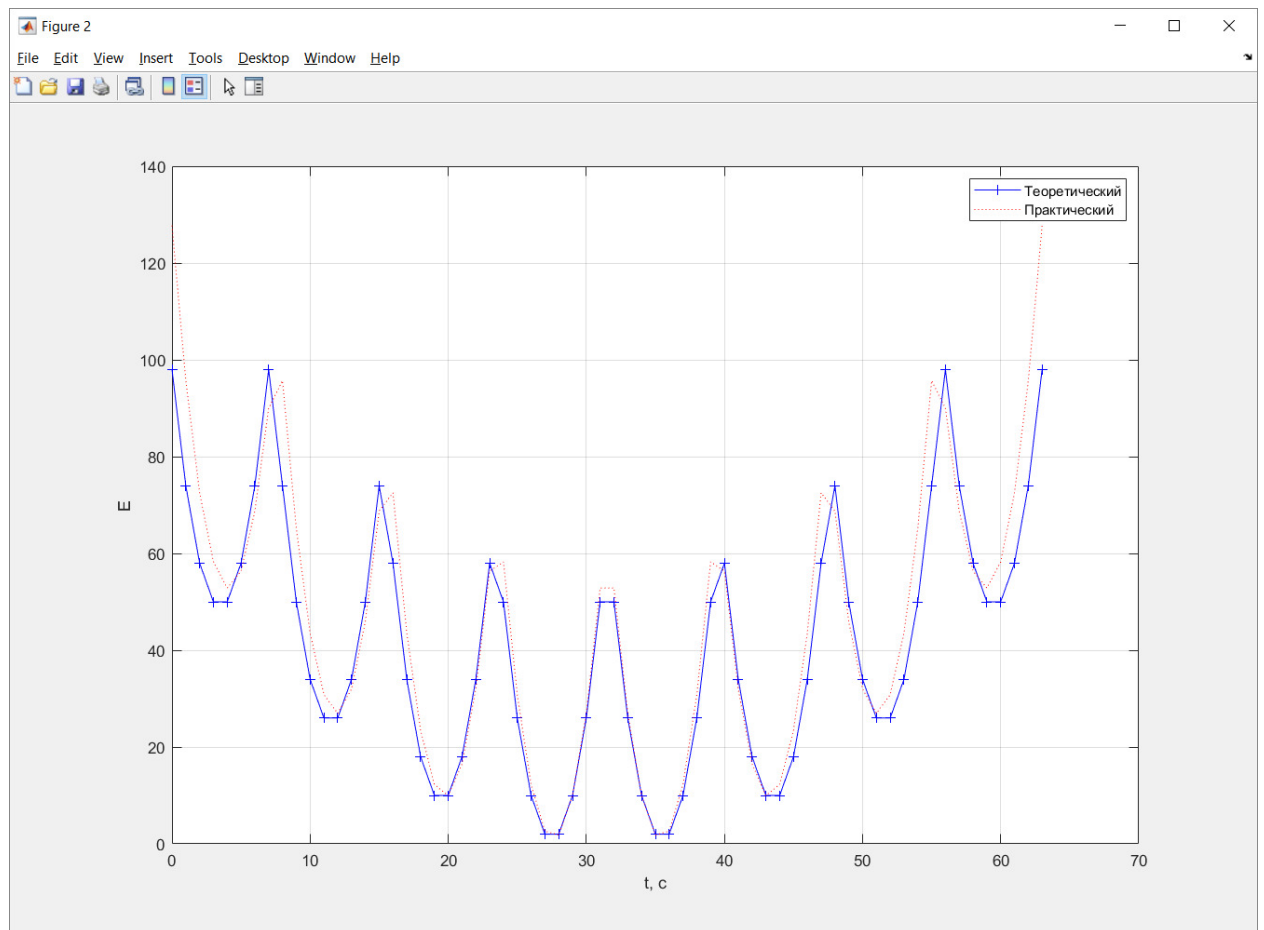


Рис. 2 - Графики энергий сигналов

## 7. Вывод:

В данной лабораторной работе было определено количество сигналов в данном варианте  $q=64$ . Также были приведены аналитические выражения сигналов, подсчитана энергия каждого сигнала, и была произведена проверка значений, подсчитанных в среде Matlab, где была выявлена погрешности при дискретизации. Затем были построены графики сигналов, показанные на рис. 1, и графики энергий, показанные на рис. 2.

## 8. Код программы:

```
clear all; %очистка параметров
clc; %clean cmd
close all; %закрыть все граф окна

nfig = 1;
```

```

xmin = -10;
xmax = 10;
ymin = -10;
ymax = 10;
vmod = 2400;
vinf = 14400;
T = 1/vmod;
m = T*vinf;
q = 2^m;
A = 1;
f0 = 1800; % Hz
theta = 3*pi/8;
Ns = 12; % kolvo otschetov za T
dt = (1/f0)/Ns;
t = 0:dt:T;

S = A*cos(2*pi*f0*t+theta);
s = zeros(q, length(t)); %zeros vector
count = 0;
si1 = 0;
si2 = 0;
E = zeros(1,64);
vect = 0:63;
figure(nfig);
for i1 = 0:7
for i2 = 0:7
count = count + 1;
si1 = 7*(1 - ((2*i1) / (sqrt(q) - 1)));
si2 = 7*(1 - ((2*i2) / (sqrt(q) - 1)));
s(count, :) = si1*sqrt(2/T)*cos(2*pi*f0*t) +
si2*sqrt(2/T)*sin(2*pi*f0*t);
E(count) = si1^2 + si2^2;
plot(t, s(count, :));
hold on;

end
end
S1 = s.^2;
Summ = sum(S1,2);
Summ = Summ*dt;
grid on;
xlabel('t, c');
ylabel('S(t)');

nfig = nfig + 1;
figure(nfig);
plot(vect, E, 'b+-');
hold on;

```



```
plot(vect, Summ, 'r:');  
xlabel('t, c');  
ylabel('E');  
grid on;  
legend('Теоретический', 'Практический');
```