

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА № 52

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С  
ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Н.В. Степанов

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ  
СИГНАЛОВ

по курсу: ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СВЯЗИ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР.

5912

подпись, дата

В.А. Калташов

инициалы, фамилия

Цель работы:

Исследовать дискретный сигнал в частотной области, построить сигнальные точки и разбить их сигнальное пространство на решающие области.

**Задание:**

Вариант № 6. Квадратурная амплитудная модуляция (КАМ).

Параметры: несущая частота  $f_0 = 1800$  Гц

модуляционная скорость  $V_{mod} = 1200$  Бод

информационная скорость  $V_{inf} = 4800$  бит/с

## 1. Порядок выполнения работы

### 1.1 Множество базисных функций

Для геометрического представления КАМ сигнала используется базис размерности  $D = 2$ :

$$\begin{aligned}\varphi_1(t) &= \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{T}} \cos 2\pi f_0 t, & 0 < t < T, \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases} \\ \varphi_2(t) &= \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{T}} \sin 2\pi f_0 t, & 0 < t < T, \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases}\end{aligned}\quad (1)$$

### 1.2 Выполнение условия для множества базисных функций

Условие, которое должно выполняться для базисных функций изображено в формуле (2)

$$(\varphi_j, \varphi_k) = \int_0^T \varphi_j(t) \varphi_k(t) dt = \delta_{jk} = \begin{cases} 1, & j = k, \\ 0, & j \neq k. \end{cases}\quad (2)$$

Доказательство выполнения условия для выбранного множества базисных функций изображено в таблице (1).

Таблица 1. Выполнение условия ортогональности базисных функций

	$\varphi_j$	$\varphi_k$
$\varphi_j$	1.0000	0.0000
$\varphi_k$	0.0000	1.0000

### 1.3 Построение множества сигнальных точек и разбиение сигнального пространства на решающие области

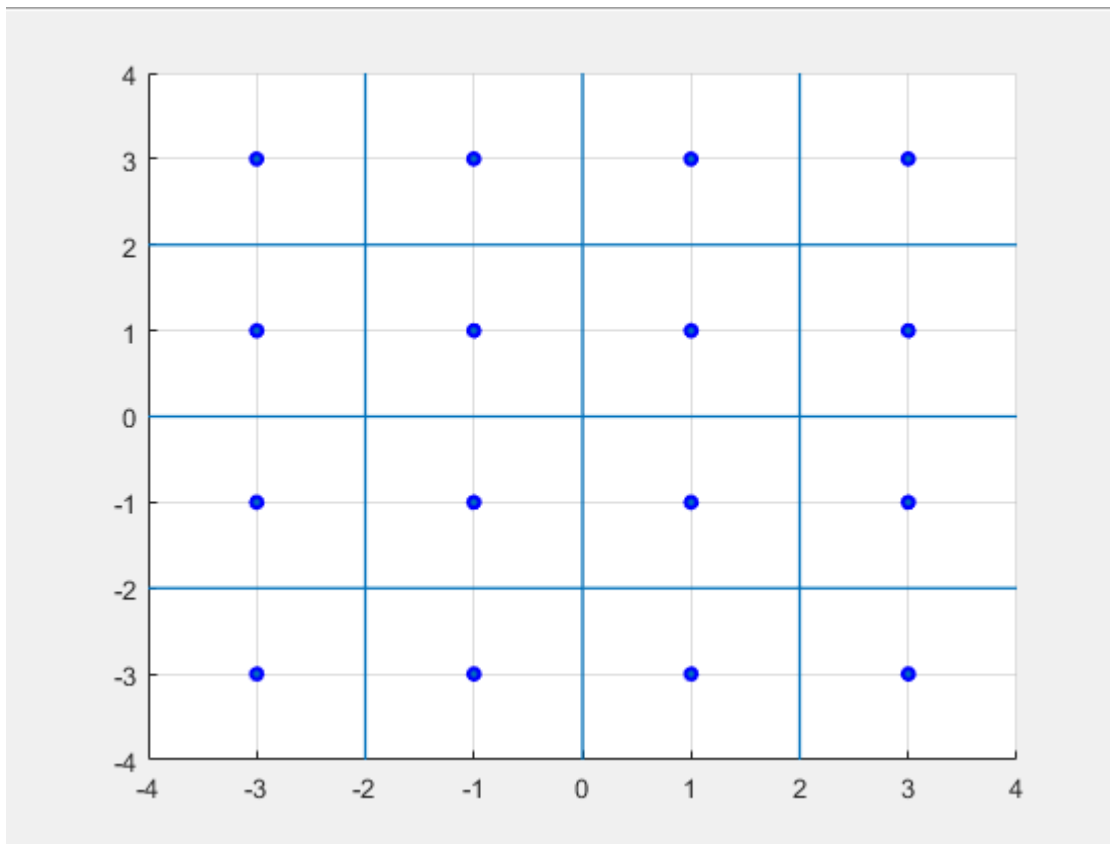


Рисунок 1. Сигнальные точки и решающие области

### Вывод

В ходе данной лабораторной работы было выбрано множество базисных функций и доказано выполнение их условие ортогональности. Также было построено сигнальное созвездие и были построены решающие области.

## Приложение А

### Листинг программы

```
clear;  
close all;
```

```

f0 = 1800;
Vmod = 1200;
Vinf = 4800;
T = 1 / Vmod;
q = 16;

T = 4*T;
Ns = 100;
dt = (1/f0)/Ns;
t = 0:dt:T;

A = 3;
i1 = [0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3];
i2 = [0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3];
s1_s2 = zeros(q,2);
for i = 1:q
    s1_s2(i,1) = A*(1-(2*i1(i)/(sqrt(q)-1)));
    s1_s2(i,2) = A*(1-(2*i2(i)/(sqrt(q)-1)));
end
s = zeros(q,length(t));
for i = 1:q
    s(i,:) = (s1_s2(i,1)*sqrt(2/T).*cos(2*pi*f0*t)) + (s1_s2(i,2)*sqrt(2/T).*sin(2*pi*f0*t));
end
fi1 = sqrt(2/T)*cos(2*pi*f0*t);
fi2 = sqrt(2/T)*sin(2*pi*f0*t);
sij = zeros(q,2);
for i = 1:q
    sij(i,1) = trapz(t,s(i,:).*fi1);
    sij(i,2) = trapz(t,s(i,:).*fi2);
end
figure(3);
hold on;
grid on;
plot(sij(:,1), sij(:,2), 'b.', 'MarkerSize',20);
axis([-4 4,-4,4]);
set(voronoi(sij(:,1),sij(:,2)),'LineWidth',1)

```