

```

clear;
fs = 8000;

ts = 0 : 1/fs : 0.01-1/fs;
N = length(ts);

x = sin(2*pi*1200*ts) + 0.5*sin(2*pi*2700*ts + 3*pi/4);
figure('Name', 'БПФ');

subplot(3, 2, 1);
plot(x); grid on; title("Исходный сигнал");

tic;
X = zeros(N, 1);
for m = 1 : N
    for n = 1 : N
        X(m) = X(m) + x(n) * (cos(2*pi*(m-1)*(n-1)/N) - ...
            1i*sin(2*pi*(m-1)*(n-1)/N));
    end
end
toc;

tic;
X = fft(x);
toc;

subplot(3, 2, 3);
stem(real(X)); grid on; title('Действительная часть');

subplot(3, 2, 5);
stem(imag(X)); grid on; title('Мнимая часть');

subplot(3, 2, 2);
stem(abs(X)); grid on; title('Амплитуда');

subplot(3, 2, 4);
stem(angle(X)*180/pi); grid on; title('Фаза');

Xm = 2*abs(X) / N;
F = (0 : N-1)*fs/N;

%figure;
subplot(3, 2, 6);
stem(F, Xm); grid on; title('Нормированная Амплитуда и частота');

```

Elapsed time is 0.005427 seconds.

Elapsed time is 0.000073 seconds.

