

Лабораторная работа

1. На вход передатчика сигнала подается сигнал косинуса с частотами 50 и 150 Гц.

(а) Постройте дискретный спектр сигнала с помощью стандартной функции быстрого преобразования Фурье *fft()* и функции *DFT_slow()*. Сравните время вычисления этих двух функций.

(б) С помощью функции быстрого обратного преобразования Фурье *ifft()* убедитесь, что форма сигнала не изменилась.

(в) После распространения сигнала в линии на приемнике был получен сигнал, искаженный белым шумом. Постройте дискретный спектр зашумленного сигнала на приемнике. Возьмите обратное преобразование Фурье и посмотрите, как поменялась форма принятого сигнала после распространения в линии.

Замечание: белый шум (Аддитивный белый гауссовский шум, [15]) можно добавить с помощью команды: *np.random.normal(0, 1, x.shape)*

2. Исследуемый сигнал $x(t)$ описывается периодическими прямоугольными импульсами с амплитудой $A=2$, периодом $T=2$ на интервале времени от 0 до 4. Постройте дискретный спектр сигнала с помощью стандартной функции быстрого преобразования Фурье *fft()* и функции *DFT_slow()*. Наложите шум на данный сигнал, посмотрите спектр зашумленного сигнала.

3. Реализовать код для определения быстрого дискретного преобразования Фурье (БДПФ). Убедиться, что функция написана верно, для этого рассмотреть сигнал косинуса с частотой 50 Гц и убедиться, что сигнал имеет одну выделенную частоту 50 Гц. Сравните время выполнения написанного кода для реализации (БДПФ) с встроенной функцией (БДПФ) *fft()*.

Замечание:

Теория быстрого преобразования Фурье представлена в методичке:

Козулин Цифровая обработка сигналов Python.pdf на странице 60-64