

Лабораторная работа № 4,5

Изучение фильтров низких и высоких частот Гаусса и Баттеруорта

1. Полезный сигнал и сигнал Гаусса
2. Помеха – аддитивная, двух видов: импульсная и Гауссова

3.1 Импульсная:

местоположение выбирается случайным образом на длине сигнала;

величина выбирается случайным образом в пределах от 0 до 0.5 от максимума сигнала

3.2 Гауссова получается следующим образом:

$\{\theta_i\}, i = 0, 1, \dots, N - 1$ случайная величина с равномерным законом распределения

Случайная Гауссова помех получается по формуле

$$\rho_i = 1/\sqrt{N} \text{FFT}(\theta_i h(i))$$

$h(i)$ – энергетический спектр помехи (обычно функция Гаусса)

3. Результирующий сигнал – сумма полезного и помехи.
4. Фильтрация – двумя фильтрами:

Низких частот:

$$\text{Гаусса } H(f) = \exp(-f^2/\sigma^2)$$

$$\text{Баттеруорта } H(f) = \frac{1}{1+(f/B)^4}$$

f – частота. Нужно согласовать шаг по частоте, получаемый при выполнении БПФ и шаг по частоте при дискретизации фильтров:

$$\Delta f * \Delta x = 1/N$$

Фильтры высоких частот:

$$\text{Гаусса } H(f) = 1 - \exp(-f^2/\sigma^2);$$

$$\text{Баттеруорта } H(f) = \frac{1}{1+(B/f)^4}$$