

# Лабораторная работа №4

## Преобразование БШ в ЛИЦ

Готфрид Матвей, ИА-231

27 марта 2025 г.

### 1 Введение

В данной работе выполнено моделирование процесса формирования белого шума и его преобразования с использованием фильтров нижних частот (ФНЧ) и полосовых фильтров (ПФ). Исследованы автокорреляционная функция (АКФ) и спектральная плотность мощности (СПМ) сигналов на выходе фильтров.

### 2 Методика

- Генерация белого шума.
- Проектирование эллиптического ФНЧ с частотой среза 3 кГц.
- Проектирование эллиптического ПФ с полосой пропускания 3–6 кГц.
- Фильтрация белого шума.
- Расчет и усреднение АКФ и СПМ по 1000 реализациям.
- Определение интервала корреляции для ФНЧ.
- Проектирование узкополосного процесса
- Расчет и усреднение АКФ УП

### 3 Результаты

#### 3.1 Графики сигналов

На рисунке 1 представлены исходный белый шум и сигналы после ФНЧ и ПФ.

#### 3.2 АКФ и СПМ белого шума

На рисунке 2 представлены автокорреляционная функция и спектральная плотность мощности белого шума.

#### 3.3 Усредненные АКФ и СПМ

На рисунке 3 представлены усредненные АКФ сигналов после ФНЧ и ПФ. На рисунке 7 представлены усредненные СПМ сигналов после ФНЧ и ПФ.

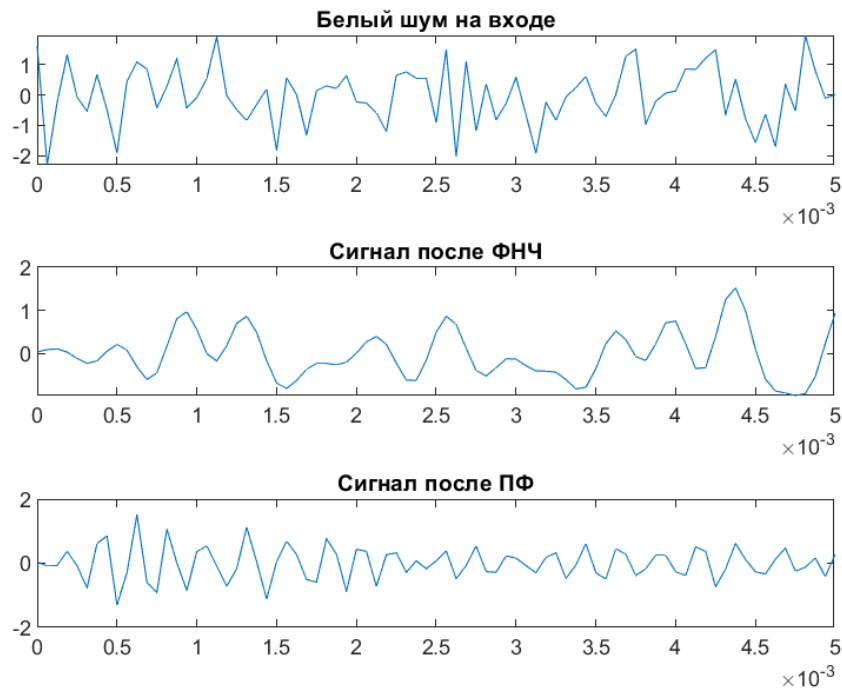


Рис. 1: Исходный белый шум и сигналы после ФНЧ и ПФ

### 3.4 Интервал корреляции

Интервал корреляции для сигнала после ФНЧ составил  $\tau = X$  с (значение получено в MATLAB).

## 4 Выводы

В ходе работы выполнено моделирование белого шума и его фильтрация с использованием ФНЧ и ПФ. Получены АКФ и СПМ для сигналов на выходе фильтров. Определен интервал корреляции для ФНЧ.

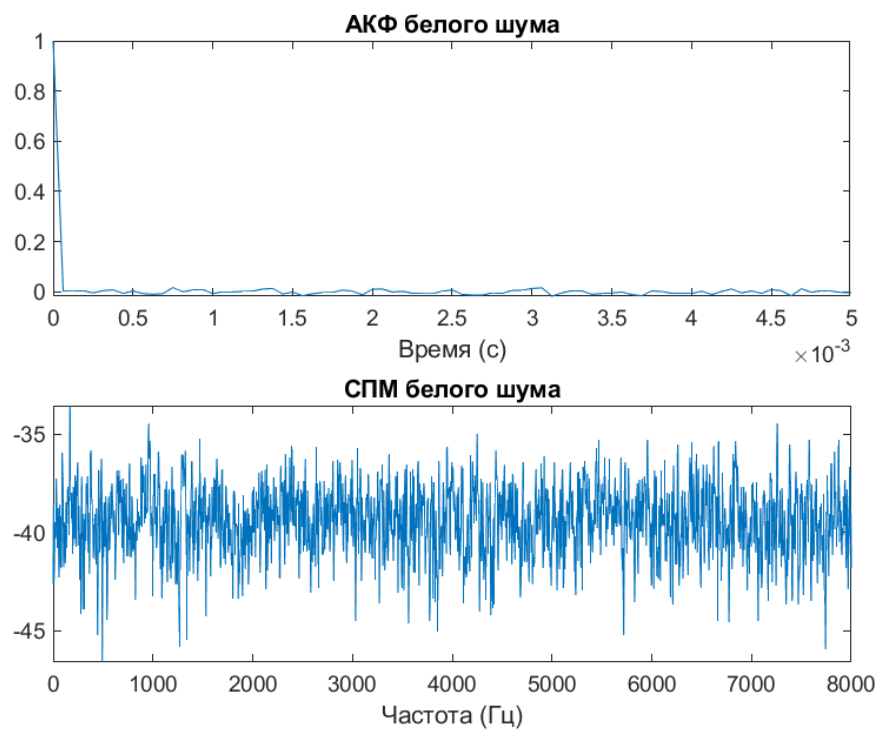


Рис. 2: АКФ и СПМ белого шума

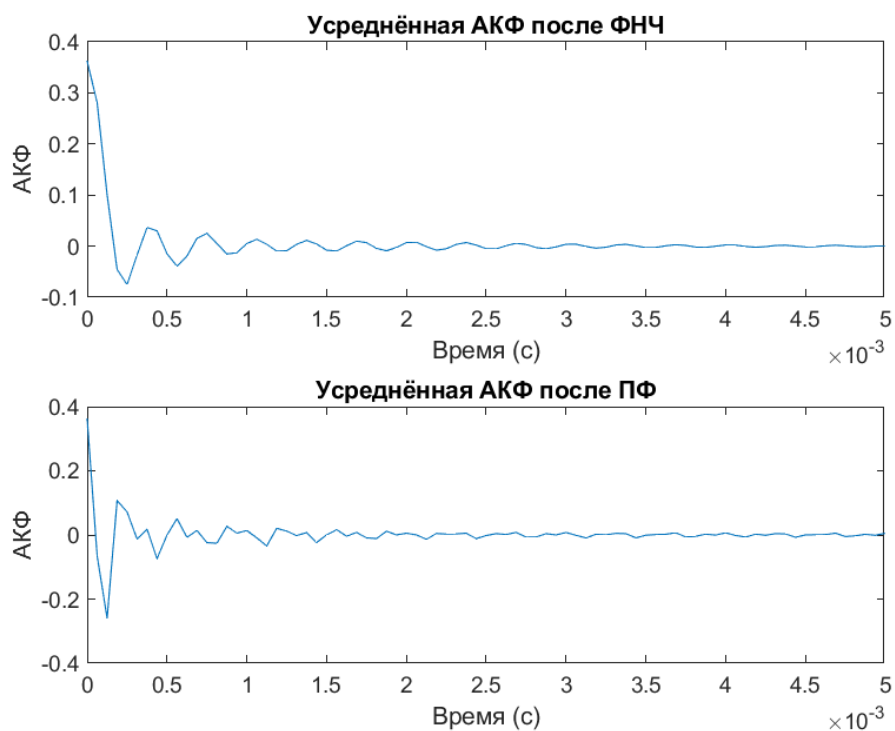


Рис. 3: Усредненные АКФ после ФНЧ и ПФ

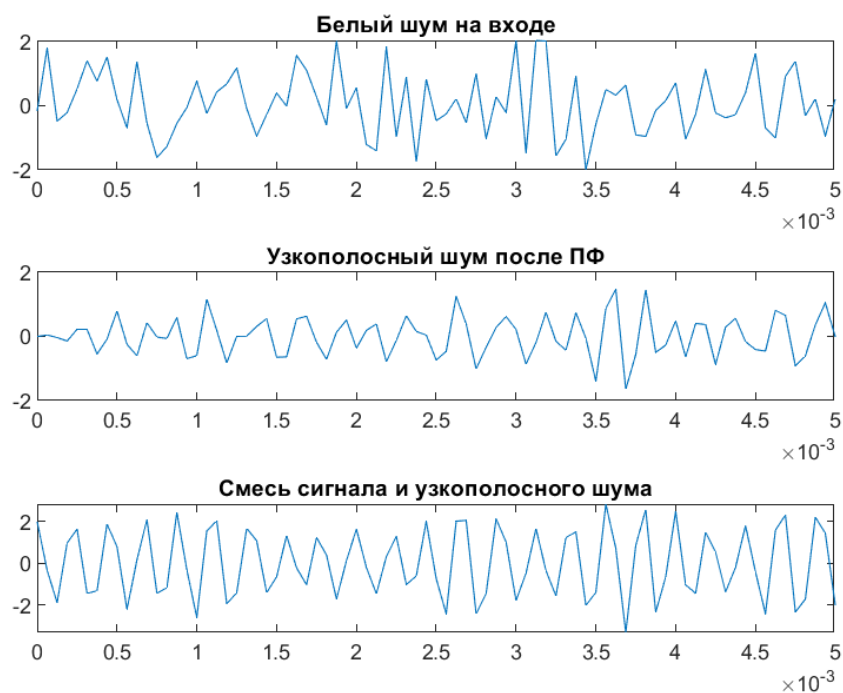


Рис. 4: Узкополосный шум

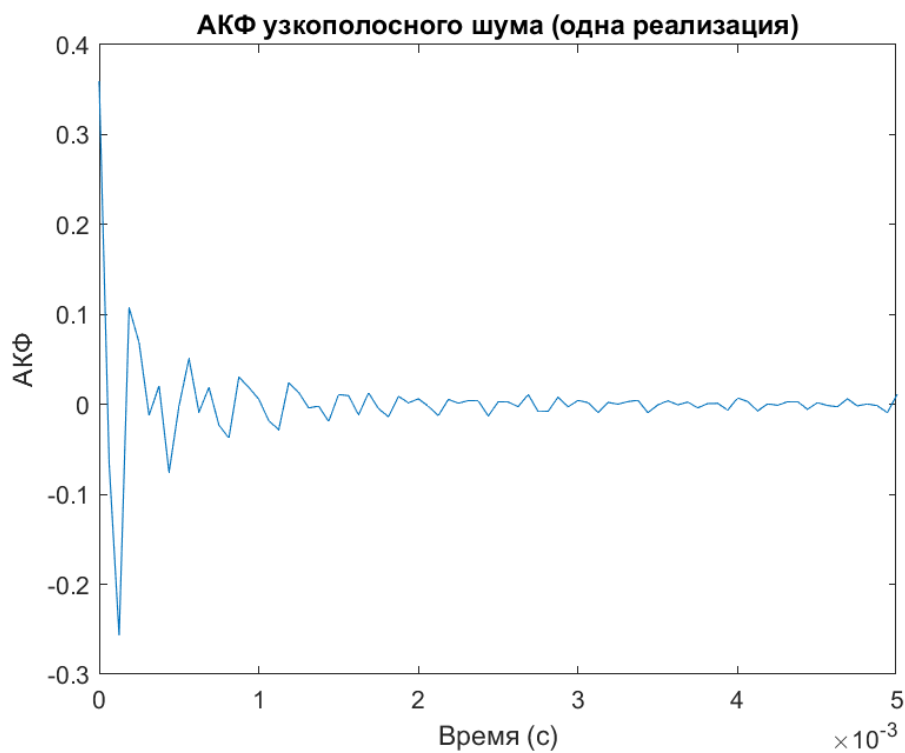


Рис. 5: АКФ узкополосного процесса

Функция распределения огибающей смеси сигнала и узкополосного шума

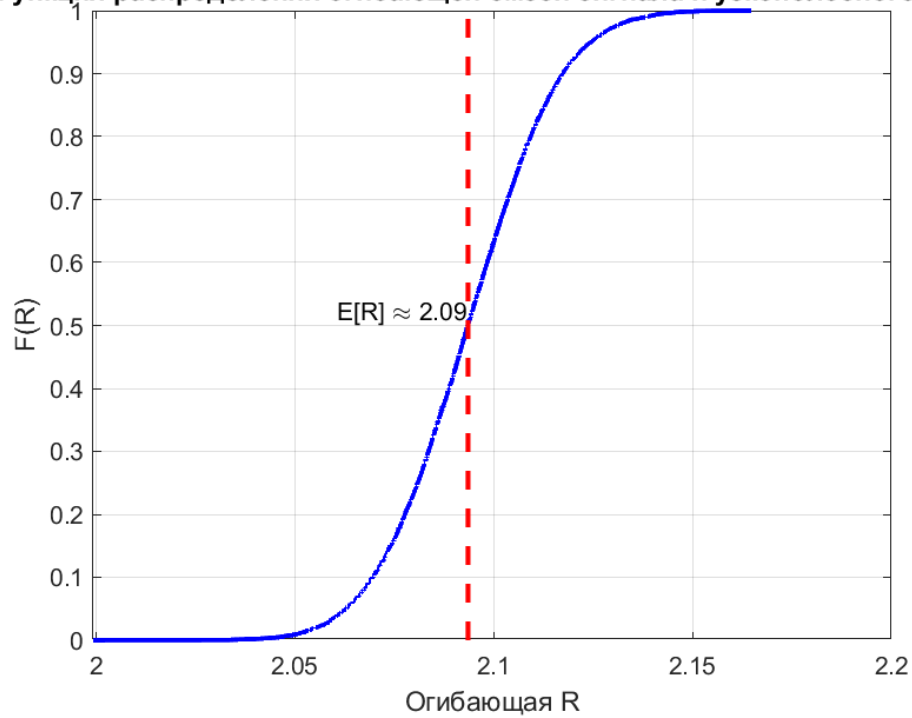


Рис. 6: Огибающая кривая распределения УП

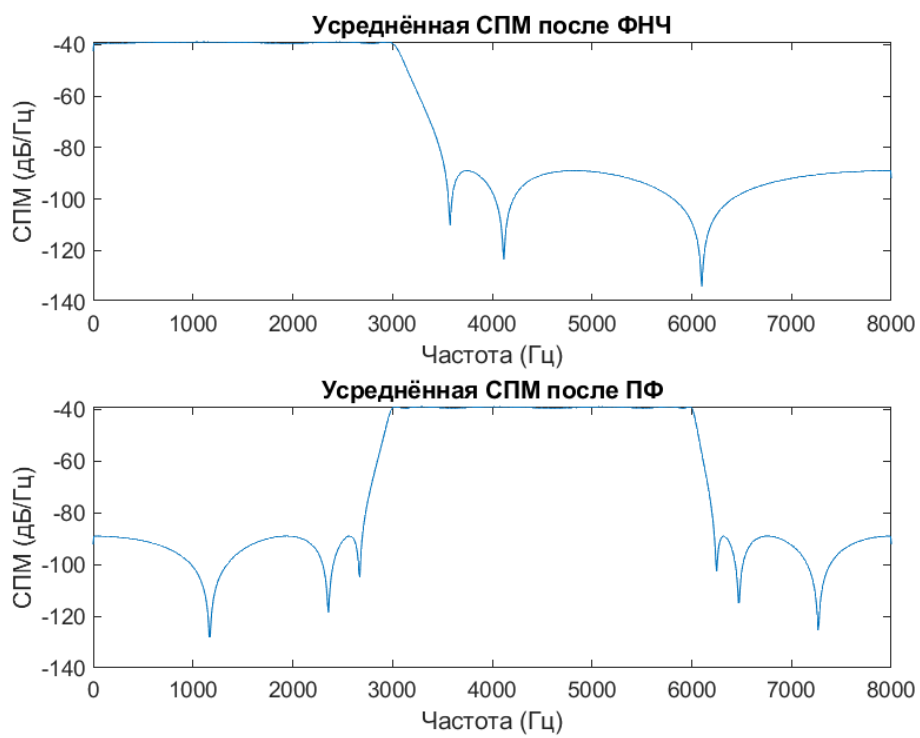


Рис. 7: Усредненные СПМ после ФНЧ и ПФ