

# Практическая работа №5: Исследование результатов фильтрации дискретного сигнала с помощью нерекурсивных фильтров, построенных на основе полиномиальных приближений

## Цель работы

Получение практических навыков выполнения фильтрации дискретных последовательностей с помощью полиномиальных фильтров, а также анализа получаемых результатов с помощью дискретного преобразования Фурье (ДПФ).

## Постановка задачи

Для заданного дискретного сигнала применить фильтры, основанные на сглаживании полиномами. Полученные результаты содержательно проинтерпретировать.

## Порядок выполнения работы

1. Сформировать дискретный сигнал посредством дискретизации с шагом  $T = 1$  непрерывного сигнала, представляющего собой линейную комбинацию косинусоид вида  $A_k \cos(\omega_k t + \varphi_k)$ . Частота каждой из гармоник не должна превышать  $\pi$ . Всего одиннадцать гармоник с упорядоченными по возрастанию частотами от 0 до  $\pi$ , изменяющимися с шагом  $\Delta\omega = 0.1\pi$ . Амплитуды гармоник  $A_k$  представляют собой целые числа со значениями от 1 до 11, определяемые случайным образом с помощью датчика равномерно распределенных случайных чисел. При необходимости нормализовать коэффициенты линейной комбинации посредством деления их на сумму полученных случайным образом амплитуд. Начальные фазы  $\varphi_k$  представляют собой случайные числа в промежутке от 0 до 0.5. Дискретная последовательность должна включать в себя 32 отсчета ( $N = 31$ ).
2. Визуализировать исходные аналоговый и дискретизированный сигналы.
3. С помощью ДПФ найти дискретные отсчеты спектра дискретного сигнала и визуализировать их.
4. Для дискретного сигнала применить линейное сглаживание по 5-ти и 9-ти точкам, представить формулу для  $H(\omega)$  – передаточной функции (частотной характеристики) фильтра.
5. Визуализировать полученный после фильтрации дискретный сигнал совместно с исходным дискретным сигналом.
6. С помощью ДПФ найти дискретные отсчеты спектра дискретного сигнала после его фильтрации и визуализировать их совместно с отчетами спектра исходного дискретного

сигнала.

7. Проанализировать результат на соответствие значениям  $H(\omega)$ . Сделать выводы.
8. Повторить п. 4-7 для следующих фильтров:
  1. Сглаживание полиномом 2-ой степени по 5 и 9 узлам.
  2. Сглаживание полиномом 4-ой степени по 7 и 11 узлам.
9. Содержательно проинтерпретировать результаты выполнения практической работы, сделать выводы.

## Содержание отчёта

- Цель работы.
- Краткое изложение основных теоретических понятий.
- Постановка задачи с кратким описанием порядка выполнения работы.
- Необходимые рисунки и таблицы с пояснениями.
- Общий вывод по проделанной работе.
- Код программы.

From:  
<http://se.moevm.info/> - **se.moevm.info**

Permanent link:  
[http://se.moevm.info/doku.php/courses:digital\\_signal\\_processing:task5](http://se.moevm.info/doku.php/courses:digital_signal_processing:task5)

Last update: **2023/09/24 11:01**

