

Базжин А.С.

*Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор В.В. Ромашов  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: bazjin.alb@yandex.ru*

### **Анализ методов расчета спектра сигналов**

В настоящее время, в результате развития технологий приема и передачи информации, в области радиотехники используются множество различных типов сигналов. Очень часто сигналы оказываются сложными и решение задач с их прохождением через линейные стационарные системы значительно затрудняется. Для упрощения представления этих сигналов их раскладывают на сумму простых ортогональных функций, что позволяет находить реакцию системы на сумму воздействий как сумму реакций на элементарные компоненты сигнала. Такое представление сигнала в частотной области называется спектром.

Преобразование Фурье является математической основой, которая связывает временной или пространственный сигнал (или же некоторую модель этого сигнала) с его спектром.

Спектральный анализ – это один из методов обработки сигналов, который позволяет охарактеризовать частотный состав измеряемого сигнала. [1]

Основной целью спектрального анализа являются оценивание спектральной мощности сигнала (СПМ) дискретизированного процесса и обнаружение присутствия в течение определенного интервала времени периодического сигнала с определенными параметрами. Обработка дискретизированного процесса производится последовательно по времени, причем одновременно обрабатывается  $N$  отсчетов. Интервал  $\theta = NT$  называют длиной реализации, или интервалом наблюдения. Основные факторы, определяющие точность спектрального анализа: интервал наблюдения  $\theta$  и априорная информация о дискретизированном процессе.

Все методы анализа спектра можно разбить на две группы:

- непараметрические,
- параметрические.

К первой группе относятся методы Блекмана-Тьюки (корреляционный метод) и периодограмм, ко второй группе – методы оценивания СПМ на основе авторегрессии и скользящего среднего, Писаренко и др. [2]

Классические методы спектрального анализа применимы почти ко всем классам сигналов и шумов в предположении о стационарности. Вычислительная эффективность периодограммных и коррелограммных методов основана на использовании алгоритма быстрого преобразования Фурье (БПФ). Недостатком всех методов спектрального анализа являются искажения в спектральных составляющих по боковым лепесткам из-за взвешивания данных при помощи окна.

Параметрический спектральный анализ подразумевает построение математической модели временного ряда и только после этого на основе найденных моделей позволяет оценить его спектральные характеристики. Математическая модель, построенная в рамках параметрического спектрального анализа, не должна точно описывать временной ряд, по которому она была восстановлена. [3]

В докладе рассматриваются основные методы спектрального анализа, проводится анализ параметрических и непараметрических методов, оконных функций, описываются их основные преимущества и недостатки.

### **Литература**

1. Марпл-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. М.: Мир, 1990.
2. Гольденберг Л.М. Цифровая обработка сигналов: Справочник / Л.М. Гольденберг, Б.Д. Матюшин, М.Н. Поляк. – М.: Радио и связь, 1985. – 312 с..

3. Хованова Н.А., Хованов И.А. Методы анализа временных рядов: Учеб. пособие. Саратов: Изд-во ГосУНЦ Колледж, 2001. – 64 с.