

Н. В. Бусько, Н. В. Семенчук
 (ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)
ПОСТРОЕНИЕ РАСШИРЕННОЙ
ПЕРИОДОГРАММЫ ДЛЯ ЭРГОДИЧЕСКОГО
СТАЦИОНАРНОГО СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА

Эргодическим стационарным случайным процессом называется такой процесс, любая вероятностная характеристика которого, полученная на ансамбле реализаций в какой-либо момент времени t , равна, с вероятностью, сколь угодно близкой к единице, аналогичной характеристике, полученной на одной единственной реализации процесса путем усреднения по времени за достаточно большой промежуток времени T [1].

Расширенной периодограммой называется периодограмма вида [2]

$$I_T^{(h)}(\lambda) = \frac{1}{2\pi H_2^{(T)}(0)} d_T(\lambda) d_T(-\lambda),$$

где

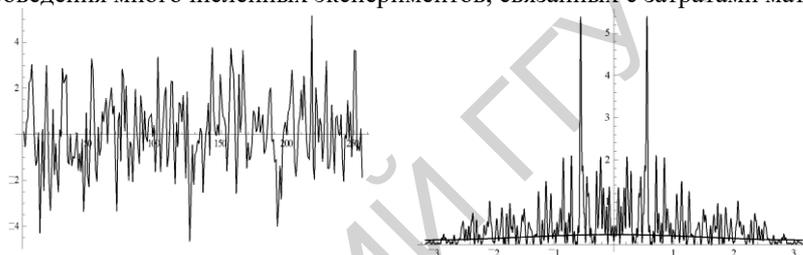
$$d_T(\lambda) = \sum_{t=0}^{T-1} h_T(t) X(t) e^{-i\lambda t},$$

$$H_k^{(T)}(\lambda) = \sum_{t=0}^{T-1} (h_T(t))^k e^{-i\lambda t},$$

функция $h_T(t) = h\left(\frac{t}{T}\right)$, $h: [0, 1] \rightarrow \mathbf{R}$ – функция окна просмотра данных, $k \in \mathbf{N}, T \in \mathbf{N}$.

Разработан алгоритм построения расширенной периодограммы в СКА «Mathematica 8.0» с использованием 10 окон просмотра данных. Алгоритм позволяет строить расширенные периодограммы за приемлемое время для рядов длиной до 10000 (см. рисунок).

Использование эргодического стационарного случайного процесса позволяет строить оценки спектральной плотности (в виде расширенной периодограммы), зачастую избавляет исследователей от проведения многочисленных экспериментов, связанных с затратами материальных и временных ресурсов.



1.1 Реализация процесса

1.2 Расширенная периодограмма для треугольного окна множества \mathbf{N}_1 и теоретическая спектральная плотность

Рисунок – Результаты для процесса скользящего среднего первого порядка $MA(1)$ $T=256$, с параметром $\alpha_1 = 0.2$, $\varepsilon_t \sim N(0,1)$. ($M = 3$)

Литература

1. Волков, И.К. Случайные процессы: учеб. для вузов / И.К. Волков, С.М. Зуев, Г.М. Цветкова; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 448 с.
2. Труш, Н. Н. Случайные процессы. Преобразование Фурье наблюдений: учеб. пособие / Н.Н. Труш, Е. И. Мирская. – Минск: БГУ, 2000. – 60 с.