

Д. А. Мурина

(БрГУ им. А.С. Пушкина, Брест)

ВЫЧИСЛЕНИЕ МОМЕНТОВ ОДНОЙ ОЦЕНКИ ВЗАИМНОЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ МНОГОМЕРНОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

Одной из задач спектрального анализа временных рядов является построение и исследование оценок спектральных плотностей стационарных случайных процессов, так как они дают важную информацию о структуре процесса.

В данной работе вычислены первые два момента оценки взаимной спектральной плотности, построенной по методу Уэлча [1]. Проведен сравнительный анализ дисперсии оценки в зависимости от окон просмотра данных.

Рассмотрим r -мерный стационарный случайный процесс $X^r(t)$, $t \in Z$, с $MX_a(t) = 0$, $a = \overline{1, r}$, неизвестной взаимной спектральной плотностью $f_{ab}(\lambda)$, $\lambda \in \Pi = [-\pi, \pi]$, $a, b = \overline{1, r}$.

Пусть $X_a(0), X_a(1), \dots, X_a(T-1)$ – T наблюдений за процессом $X_a(t)$, $t \in Z$, $a = \overline{1, r}$, число наблюдений $T = LN - (L-1)K$, где L число пересекающихся интервалов разбиения длины N , $0 \leq K < N$.

В качестве оценки неизвестной взаимной спектральной плотности процесса исследована статистика вида

$$\hat{f}_{ab}^{(T)}(\lambda) = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L \left[2\pi \sum_{p=0}^{N-1} (h_N(p))^2 \right]^{-1} H_a(\lambda, l) \overline{H_b(\lambda, l)}, \quad (1)$$

где $l = \overline{1, L}$, $\lambda \in \Pi$, $a = \overline{1, r}$, $h_N(t)$, $t \in R$ – окна просмотра данных.

Доказано, что оценка, заданная соотношением (1), является асимптотически несмещенной оценки взаимной спектральной плотности процесса.

С помощью пакета MatLab построены графики оценки $\hat{f}_{ab}^{(T)}(\lambda)$, $\lambda \in \Pi$, $a, b = \overline{1, r}$ для временного ряда, представляющего ежемесячные данные температуры воздуха в городе Бресте с 1981 г. по

Материалы XVIII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 23–25 марта 2015г.

2014 г. Для построения оценки использовались окна просмотра данных Дирихле, Бартлетта, Фейера, Рисса, Хэмминга, Гаусса, Римана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Welch, P. D. The use of FFT for the estimation of power spectra: a method based on time averaging over short, modified periodograms / P. D. Welch // IEEE Trans. Audio Elect. – 1967. – Vol. AU–15, № 2. – P. 70–73.