

УДК 004.8
ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДА СИНГУЛЯРНОГО
СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

А. Н. МИКУЛИЧ, В. А. ДОЛГИЙ, В. О. БАТЫЩИКОВ

Научные руководители: А. И. ЯКИМОВ, канд. техн. наук, доц.;

Е. А. ЯКИМОВ, канд. техн. наук

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При исследовании временных рядов методом сингулярного спектрального анализа применяется программный модуль BelSim2#.SSA, который предназначен для использования на действующих предприятиях с целью извлечения полезной информации из числовых данных, накопленных в комплексных информационных системах.

Особенность проведенных исследований в том, что в программном модуле BelSim2#.SSA реализовано аналитическое выражение для получения нормированного временного ряда, включающее среднее элементов временного ряда, наибольшее по модулю значение элемента ряда, образованного разностью между элементами исходного ряда и средним его элементов, параметр масштаба, определяемый верхней границей нормированного временного ряда, параметр сдвига.

Для проведения исследований выбрана функция

$$G_i = G_H + G_T + G_N,$$

где G_H – гармоническая функция, G_T – линейная функция, G_N – шумовая функция.

Цели проведения исследования: определить, влияет ли размах линейной составляющей на качество восстановления; влияет ли длина n ряда на качество восстановления составляющих. Для сравнения результатов использовали оценки:

$$\hat{O}_T = \frac{\sum_T x_i^2}{n}, \quad \hat{O}_H = \frac{\sum_H x_i^2}{n}, \quad \hat{O}_N = \frac{\sum_N x_i^2}{n},$$

где x_i^2 – квадрат i -ых элементов заданной составляющей ряда.

В соответствии с результатами исследований трендовая составляющая восстанавливается в экспериментах с соотношением выбранных оценок $\hat{O}_T : \hat{O}_H : \hat{O}_N = 10:1:1$ при $n = 100, 200, 300$; $\hat{O}_T : \hat{O}_H : \hat{O}_N = 10:1:10$ при $n = 100, 200, 300$ и $\hat{O}_T : \hat{O}_H : \hat{O}_N = 1:1:10$ при $n = 100$.

Трендовая составляющая восстанавливается с изменением направления на противоположное в экспериментах с соотношением оценок $\hat{O}_T : \hat{O}_H : \hat{O}_N = 1:1:1$ при $n = 100, 200, 300$; $\hat{O}_T : \hat{O}_H : \hat{O}_N = 1:1:10$ при $n = 200, 300$; $\hat{O}_T : \hat{O}_H : \hat{O}_N = 1:10:1$ при $n = 100, 200, 300$; $\hat{O}_T : \hat{O}_H : \hat{O}_N = 10:10:10$ при $n = 100, 200, 300$.

Выполненные исследования показывают неоднозначность восстановления при определенных соотношениях оценок, что необходимо учитывать при практическом применении метода сингулярного спектрального анализа для принятия решений.