

УДК 004.8
ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДАННЫХ
МЕТОДОМ АНАЛИЗА СИНГУЛЯРНОГО СПЕКТРА

М. А. АБДУЛ ХАК

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

Е. А. ЯКИМОВ, канд. техн. наук

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При исследовании числовых последовательностей данных методом анализа сингулярного спектра (АСС) применяется программный модуль BelSim2#.SSA, который предназначен для использования на действующих предприятиях.

Математической основой метода АСС является сингулярное разложение. Успешное применение метода предполагает последовательное прохождение нескольких шагов: вложение числовых последовательностей данных (временного ряда) в траекторную матрицу; сингулярное разложение с нахождением корней собственных чисел и ортонормированных собственных векторов; группировка элементарных матриц по принципу принадлежности к тренду, периодическим колебаниям или к шуму; диагональное усреднение с получением нескольких временных рядов: один описывает тренд исходного временного ряда, другой – периодические колебания, а третий – шумовые составляющие.

Для практического применения метода АСС с целью извлечения полезной информации из числовых последовательностей данных, накопленных в комплексных информационных системах действующих предприятий, в BelSim2#.SSA разработан ввод данных в формате XML.

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.

Изучение свойств нормированного временного ряда позволяет независимым исследователям унифицировать результаты реальных исследований и создать базу знаний для выявления полезной информации с учетом особенностей применения метода АСС.

В докладе представлены результаты исследований погрешности восстановления тренда, периодики и шума в зависимости от параметров динамической составляющей тренда, длины временного ряда и наличия краевого эффекта.