

УДК 519.2: 681.3
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА SSA ПРИ АНАЛИЗЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ
С ШУМОМ, РАСПРЕДЕЛЁННЫМ ПО ЗАКОНУ КОШИ

Е.С. АКСЁНОВА

Научные руководители В.Г. ЗАМУРАЕВ, канд. физ.-мат. наук, доц.;

Е.А. ЯКИМОВ

ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

При анализе и прогнозировании временных рядов обычно предполагается, что данные содержат тренд, периодически повторяющуюся компоненту и случайный шум. Одним из современных методов анализа временных рядов является метод «Гусеница»-SSA, позволяющий полностью разложить ряд в сумму компонент, не требуя стационарности ряда, не зная модели тренда и не обладая сведениями о наличии в ряде периодических составляющих и их периодах.

Основной целью нашей работы являлось экспериментальное исследование метода SSA при анализе временного ряда с линейным трендом, гармонической периодически повторяющейся компонентой и шумовой составляющей, распределённой по закону Коши. Распределение Коши является одним из основных непрерывных вероятностных распределений и встречается в физике (распределение Лоренца), экономике и других областях. Одной из особенностей этого распределения является отсутствие у случайной величины моментов различных порядков.

Генерирование случайных чисел производилось по формуле

$$x_i = m + l \operatorname{tg}(2\pi r_i),$$

где μ и λ – параметры распределения Коши; r_i – числа стандартной равномерной последовательности.

Проверка гипотезы о виде распределения осуществлялась при помощи критерия согласия Колмогорова при уровне значимости $\alpha = 0,01$. Исследование включало комплексное использование информационных технологий: применялся табличный процессор MS Excel, а также пакеты Minitab и Mathcad. Это позволило отказаться от разработки специализированного программного обеспечения. Отметим, что применение пакета Mathcad обусловило относительно небольшой объём рассматриваемых данных.

В результате проведенного исследования получены оценки погрешности восстановления исходных составляющих временного ряда. Была подтверждена гипотеза о том, что выделенная по методу SSA шумовая составляющая, как и шумовая составляющая исходного ряда, распределена по закону Коши. Однако восстановление выполнено с систематической ошибкой на величину параметра μ . На эту же величину изменена и трендовая составляющая восстановленного временного ряда, что необходимо учитывать при исследовании реальных процессов.