

УДК 519.2: 681.3
КОРРЕКЦИЯ ШУМОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИ СИНГУЛЯРНОМ
СПЕКТРАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ВРЕМЕННОГО РЯДА

В. В. ЧЕРЯК, С. П. ГЛУХОВА, А. О. СТАРОДИНОВ
Научный руководитель Е. А. ЯКИМОВ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При эксплуатации имитационных моделей важным является извлечение информации из накопленных данных. Одним из вариантов интеллектуальной обработки данных является сингулярный спектральный анализ (SSA-метод), позволяющий полностью разложить временной 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 работы являлось изучение особенностей восстановления SSA-методом дискретной равномерной шумовой составляющей временного ряда и разработка практических рекомендаций по ее коррекции.

Для исследования принята последовательность данных (временной ряд) G с дискретным равномерным шумом. Методика исследования временного ряда SSA-методом основана на комплексном применении информационных технологий, включающих табличный процессор MS Excel и математический пакет Mathcad. После преобразования временного ряда G получен восстановленный ряд G^B с двумя составляющими $G^B = G_T^B + G_N^B$, где G_T^B , G_N^B – восстановленные трендовая и шумовая составляющие.

Для восстановленного тренда G_T^B построена линия регрессии. Представим G_T^B в виде $G_T^B = G_{TC}^B + G_{TD}^B$, где G_{TC}^B – постоянная составляющая тренда, G_{TD}^B – динамическая составляющая тренда. Аналогично в регрессионной модели $G_T^P = G_{TC}^P + G_{TD}^P$.

В связи с появлением при восстановлении исходного временного ряда динамической составляющей тренда G_{TD}^B выполняется корректировка шумовой составляющей G_N^B . Для этого строится скорректированный временной ряд G_N^{BK} по формуле $G_N^{BK} = G_N^B + G_{TD}^P$. В соответствии с регрессионной моделью диапазон $\text{Range}_{jT}^P = f(s(G_{jN}^B))$, где $s(G_{jN}^B)$ является стандартным отклонением восстановленного шума.

Для проверки соответствия G , G_N^B и G_N^{BK} теоретическому дискретному равномерному распределению используется критерий Колмогорова – Смирнова. Полученные результаты подтвердили эффективность коррекции.