

П. Н. З а й ц е в (Воронеж, ВГУ). **Прогнозирование параметров процесса с использованием подходов нечеткой с-сегментации временных рядов.**

Аппарат временных рядов предоставляет широкие возможности для прогнозирования экономических показателей на основе ретроспективных данных. Однако помимо прогнозных значений еще большую важность имеет предсказание тенденции в «поведении» показателя. В этой связи рассматривалась следующая задача: на основе нечеткой с-сегментации [1] временного ряда разработать алгоритм, позволяющий прогнозировать точки, в которых происходит изменение тенденции показателя, характеризующего тот или иной процесс. Для решения поставленной задачи была предложена двухэтапная процедура.

На первом этапе на основе анализа известных методов сегментации T^2 и Q [1] была доказана эффективность использования обеих моделей, лежащих в основе этих методов, и предложен универсальный $(T - Q)$ -алгоритм [1], базирующийся на структурном «взаимодействии» обоих алгоритмов. Алгоритм позволяет строить нечеткие подмножества множества временных сегментов, однородность которых оценивается с помощью локальных PCA (Principal component analysis) моделей. При тестировании предложенного алгоритма оказалось, что он позволяет не только получить изменяющиеся во времени характеристики многомерных данных, но и эффективнее исходных методов (быстрее работает, менее чувствителен к числу главных компонент, более эффективно подбирает функции принадлежности и выделяет внутренне однородные сегменты).

На втором этапе был разработан метод «генеральной линии», который на основе полученной с помощью $(T - Q)$ -алгоритма с-сегментации строит условную ломаную, состоящую из больших осей эллипсов, представляющих области данных, соответствующих выделенным сегментам. Затем для каждой оси определяется некоторая окрестность и рассматриваются пересечения окрестностей осей соседних эллипсов. На основе анализа значений специальным образом введенных параметров, характеризующих точки из пересечения окрестностей, можно сделать выводы о поведении наблюдаемого показателя.

В результате вычислительного эксперимента установлено, что предложенный метод «генеральной линии» позволяет четко определить фазы — характерные временные периоды монотонного поведения показателя и всплески в районе «критических» точек, которые указывают на изменение в структуре активности показателя.

Результаты исследования могут быть использованы для повышения уровня обоснованности принимаемых решений в режиме реального времени на основе информации, полученной при мониторинге экономических показателей, а также показателей, характеризующих состояние производства или любого другого процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зайцев П. Н.* Нечеткая сегментация временных рядов. — Вестник ВГУ, серия: системный анализ и информационные технологии, 2009, № 1, с. 60–67.