

МОНИТОРИНГ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ КОРРЕЛИРОВАННЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ НАБЛЮДЕНИЙ

Кирий В.В., Тимофеев В.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

The problem of monitoring of economical processes is considered. The solving of tasks of economical monitoring is connected with solving of the problems of the recognition, Identification and forecast.

Proposed solving of the problems of economical monitoring using the procedures of the method of instrumental variables (MIV). The different modifications of the MIV are discussed in this paper.

Процесс управления текущей деятельностью предприятия связан с необходимостью решения, в частности, комплекса задач обработки значительных объемов текущей информации, т.е. с решением задач мониторинга. Мониторинг экономических процессов во многих случаях связан с решением задач распознавания, идентификации и прогнозирования. Своевременность и достоверность управленческой информации становятся одним из ключевых факторов, обеспечивающих повышение эффективности и, в конечном счете, повышение конкурентоспособности предприятия.

Функционирование предприятия осуществляется в условиях действия внешней среды, оказывающей существенное влияние на решение задач мониторинга и выбор соответствующего математического и программного обеспечения. В настоящее время известно достаточное количество алгоритмов решения данных задач. Однако многие из них зависят от свойств внешней среды.

Для решения задач мониторинга предлагается использование линейных моделей, как наиболее простых и изученных. Модель объекта представляется в виде линейного регрессионного уравнения (ARX) или (ARMAX).

Характерным фактором при исследовании экономических процессов и объектов является высокая степень коррелированности результатов наблюдений, в результате чего традиционно используемые оценки метода наименьших квадратов (МНК) и его модификаций становятся несостоятельными, появляется значительное смещение, матрица наблюдений становится вырожденной.

В этой ситуации предпочтительным представляется использование метода инструментальных переменных (МИП).

Целью данного исследования является разработка модификаций алгоритма МИП, позволяющих оценивать нестационарные коэффициенты регрессии при наличии помех, коррелированных с выходной переменной.

Вопросы оценивания параметров стационарных моделей рассматривались ранее, поэтому речь идет об оценивании параметров нестационарных процессов.

Для оценивания нестационарных параметров обычно применяется рекуррентные алгоритмы метода наименьших квадратов, РМИП с экспоненциальным взвешиванием информации, при котором меньшие веса придаются более старым наблюдениям.

Для оценивания линейных моделей с нестационарными параметрами предлагается применять также модификации алгоритма «со скользящим окном», представляющие собой механизм учета ценности вновь поступившей информации, подобный экспоненциальному взвешиванию, но в отличие от последнего, придающий одинаковый вес некоторому определенному (обычно фиксированному) количеству последних результатов наблюдений.

По способу учета вновь поступившей информации и сбросу старой предлагаются различные модификации, которые предполагают на каждом шаге либо включение вновь поступившей информации с последующим исключением устаревшей, либо первоначальным исключением устаревшей информации с последующим вводом новой. Соответствующие алгоритмы реализуют правила «накопление-сброс» и «сброс-накопление».

Существенным недостатком метода инструментальных переменных является большая среднеквадратичная ошибка по сравнению с методом наименьших квадратов. Для устранения данного недостатка предлагается двухступенчатая процедура.

Была исследована реакция предложенных процедур на различные виды нестационарности входных переменных по сравнению с методом наименьших квадратов. Результаты моделирования подтвердили целесообразность использования различных модификаций МИП при линейном, синусоидальном и ступенчатом изменении значений параметров модели. При использовании алгоритмов «скользящего окна» реакция на ступенчатый входной параметр зависит от размеров окна. Использование двухступенчатого МИП позволило уменьшить среднеквадратическую ошибку оценки результирующего параметра работы предприятия.