

И. Ю. Выгодчикова, канд. физ.-мат. наук, доцент Саратовского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского, VigodchikovaIY@info.sgu.ru; irinavigod@yandex.ru

Алгоритм оценки параметров линейной множественной модели регрессии по минимаксному критерию¹

При исследовании динамических процессов необходим реалистичный и объективный причинно-следственный анализ событий. Он возможен благодаря применению математических и компьютерных методов моделирования для изучения свойств рассматриваемых объектов, количественной оценки и прогнозирования показателей динамического ряда. Существующие методы анализа требуют достаточно объемной выборки исходных данных, что не всегда возможно, особенно когда моделируемый показатель зависит от нескольких переменных, при этом недооценивается возможность появления экстремально редких событий, которые нарушают картину распределения рассматриваемого показателя. В статье предложен минимаксный метод оценивания ряда динамической структуры для прямоугольной сетки значений независимых переменных, построен эффективный алгоритм и дан пример его применения. В работе содержится математическое обоснование нового метода моделирования оценочных характеристик временных рядов с использованием минимаксного критерия для линейной множественной регрессионной модели. Сформулированы и доказаны свойства решения задачи, представляющей инструментарий реализации методики моделирования, которые позволили разработать алгоритм, легко представимый на любом языке программирования. Приведены примеры реализации алгоритма для оценки динамических тенденций с целью сжатия данных и прогнозирования недостающих значений в выборке. Рассмотрение обобщения задачи Чебышёва на двумерную прямоугольную сетку позволило применить минимаксную модель для учета множественной регрессионной зависимости, а также использовать ее для реализации оценки параметров авторегрессионной зависимости. Математическое обоснование и полученные свойства новой модели позволили разработать эффективный в аспекте доступности аппаратно-программной реализации в реальном режиме времени алгоритм.

Ключевые слова: минимакс, негладкий анализ, оценка, аппроксимация, алгоритм, эконометрическое моделирование, множественная регрессия, прямоугольная сетка.

Введение

До середины 80-х годов прошлого века среди общепризнанных методов прогнозирования временных рядов наиболее популярными были методы прогноза (или экстраполяции) ARIMA, ARMA (англ. *autoregressive integrated moving average*, иногда модель Бокса — Дженкинса) [1], ос-

нованные на идее выражения следующих значений ряда через предыдущие. Это наиболее распространенный подход, используемый в ситуациях, когда информация о системе исчерпывается предыдущими значениями ряда. Эти методы отлично работают на краткосрочных прогнозах с быстро меняющимися тенденциями (например, финансовые рынки, новостная финансовая аналитика). Однако для обработки и анализа объемных данных указанные методы дают столько же информации, сколько и в крат-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 13-01-00175).