

И. Ю. Выгодчикова, канд. физ.-мат. наук, доцент ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского», г. Саратов, VigodchikovaIY@info.sgu.ru, irinavigod@yandex.ru

Моделирование динамических рядов многозначной структуры на базе равномерного приближения в метрике Хаусдорфа¹

Разработкой методологии анализа временных рядов занимались многие исследователи: G. E. P. Box, G. M. Jenkins, N. N. Taleb, S. Johansen, C. A. Sims, А. Ю. Лоскутов, Б. П. Безручко, В. Б. Байбурун и многие другие. Один из эффективных методов анализа временных рядов — критерий равномерного приближения по Чебышёву, который не рассматривался в литературе применительно к многозначным отображениям с использованием расстояния Хаусдорфа. В работе приводится метод анализа и оценки параметров математической модели многозначного динамического ряда, составленного из диапазонов значений некоторого показателя с использованием в качестве критерия оптимальности максимума из локальных расстояний Хаусдорфа между диапазонами значений показателя и значениями аппроксимирующей функции. Цель работы — разработка математического метода моделирования динамических рядов, представленных диапазонами, на базе развития метода равномерного приближения функций на случай многозначных отображений с использованием метрики Хаусдорфа, а также создание эффективного в аспекте доступности аппаратно-программной реализации в реальном режиме времени алгоритма.

Ключевые слова: динамический ряд, диапазон, многозначное отображение, минимакс, метрика Хаусдорфа, аппроксимация.

Введение

Рассмотрим многозначный динамический ряд, в котором каждому дискретному значению времени соответствует не одно, а несколько численных значений показателя объекта, распределенных между минимальным и максимальным значениями (эти значения составляют диапазон значений показателя). В целях повышения качества моделирования целесообразно принять допущение о равномерном распределении зна-

чений показателя внутри каждого диапазона, однако это допущение не является принципиальным требованием. Классические методы регрессионного анализа [1] сложно адаптировать к данным, имеющим многозначную структуру [2]. В последнее время все чаще применяется совокупность нескольких методов анализа временных рядов. К примеру, в работе [3] выполнено прогнозирование уровня перегрузки канала связи с применением адаптивного метода Хольта совместно с частотной фильтрацией динамического ряда методом преобразования Фурье. Однако преобразование Фурье малоинформативно при анализе нестационарных

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 16-06-00582).