

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИСКРЕТНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Ю.С. Харин

Белорусский государственный университет,
пр. Независимости 4, 220030 Минск, Беларусь
kharin@bsu.by

Исследование динамики существующих в действительности систем (включая оптимизацию параметров и режимов функционирования, прогнозирование будущих состояний, принятие решений) невозможно без учета стохастики и решения проблемы построения стохастической модели динамики на основе наблюдений $x_t \in X$ - статистических данных о системе. Для решения этой проблемы в ситуации, когда пространство состояний $X = R^N$, разработана ставшая классической теория статистического анализа временных рядов (см., например, [1]), базирующаяся на процессах второго порядка, гауссовских процессах, моделях $ARIMA(p, d, q)$ и их обобщениях. На практике часто встречается (например, в защите информации, генетике, медицине) ситуация, когда пространство состояний $X = A = \{0, 1, \dots, N - 1\}$ - некоторое конечное множество мощности $N = |A| < +\infty$; при этом x_t - дискретный временной ряд. Для решения вышеуказанной проблемы в этой ситуации необходимы иные стохастические модели динамики, иные методы статистического анализа, которым и посвящен данный доклад.

В докладе дается аналитический обзор, приводятся решения задач статистического анализа (оценивание параметров, проверка гипотез) и численные результаты для моделей дискретных временных рядов.

1. Цепь Маркова s -го порядка [2]. Для такой модели число параметров $D = N^s(N - 1)$ растет экспоненциально при увеличении порядка s , и для оценивания модели требуется наблюдать реализацию $X_n = (x_1, \dots, x_n) \in A^n$ не всегда доступной на практике длительности $n > D$. Актуальна проблема построения “малопараметрических” моделей цепей Маркова высокого порядка.

2. Модель Джекобса — Льюиса [3].

3. МТД-модель Рафтери [3].

4. Дискретная авторегрессия $DAR(s)$.

5. Цепь Маркова s -го порядка с r частичными связями [4, 5].

6. Цепь Маркова переменной длины.

7. INAR-модель [3].

Литература

1. *Андерсон Т.В.* Статистический анализ временных рядов. М.: Мир, 1976.

2. *Дуб Дж.* Вероятностные процессы. М.: ФМ, 1956.

3. *Харин Ю.С.* Вероятностно-статистический анализ цепей Маркова высокого порядка // Вестник БГУ. Сер. 1. 2006. № 3. С. 80–86.

4. *Харин Ю.С.* Цепи Маркова с r -частичными связями и их статистическое оценивание // Докл. НАН Беларуси. 2004. Т. 48, № 1. С. 40–44.

5. *Харин Ю.С., Петлицкий А.И.* Цепь Маркова s -го порядка с r частичными связями и статистические выводы о ее параметрах // Дискретная математика. 2007. Т. 12, вып. 2. С. 109–130.