

А.А. ШИБАЛКИН, М.В. МАРКОВСКИЙ

Московский инженерно-физический институт (государственный университет)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

В работе приведены результаты исследования возможности совместного применения механизма вейвлет-преобразования и многослойных нейронных сетей для прогнозирования временных рядов.

Случайный временной ряд – это упорядоченная последовательность случайных величин. Одной из важных задач при работе с временными рядами является прогнозирование будущих значений временного ряда. В практических приложениях временные ряды сильно коррелированы, что позволяет рассчитывать на удовлетворительные оценки прогноза.

Моделирование реальных систем является трудной задачей, сложность которой обусловлена, как правило, большой размерностью реальных систем, наличием шума или присутствием значительной нелинейности.

В качестве методов прогнозирования может использоваться тренд, как функция результативного признака от времени, параметры которого, чаще всего, определяются методом наименьших квадратов; метод авторегрессии; метод факторного регрессионного анализа. Все эти методы требуют большой размерности входных данных, а при факторном регрессионном анализе исследования предметной области с целью определения факторов и предварительной оценки их значимости. В данной работе исследуется метод совместного применения вейвлет-преобразования и нейронных сетей в задаче прогнозирования, позволяющий повысить качество прогноза по сравнению с другими методами. Нейронные сети являются одним из популярных на сегодня подходов к решению задач прогнозирования различных процессов. Нелинейная структура нейронных сетей позволяет строить модели, которые наиболее точно описывают реальные процессы. Качество получаемой модели напрямую зависит от способа формирования и объема обучающей выборки. С появлением новых средств обработки информации, таких как вейвлет-преобразование, появились новые пути решения этой задачи. Вейвлет-преобразование позволяет исследовать временной ряд как во временном, так и в частотном пространствах, предоставляя возможность обнаружить внутреннюю структуру

существенно неоднородного объекта и изучить его локальные свойства. На практике, как правило, исследуемый временной ряд содержит шум или другую постороннюю информацию, способную негативным образом сказаться на качестве прогноза. Применяя алгоритм вейвлет-декомпозиции временного ряда и, формируя с помощью скользящего окна наборы коэффициентов, можно исследовать эти составляющие ряда на коррелированность и использовать для прогноза с помощью многослойных нейронных сетей только сильно коррелированные наборы коэффициентов, проводя композицию сигнала, используя только спрогнозированные составляющие.

В процессе работы был сделан вывод о том, что применение этой методики прогнозирования временных рядов дает неплохие результаты в определении как краткосрочной, так и отсроченной по времени тенденции изменения значений временного ряда, а эффективность прогноза при применении данной методики зависит от правильного выбора ширины скользящего окна для вейвлет-декомпозиции.