

Основы прогнозирования финансовых временных рядов на базе NeuroXL Predictor

*Осипов Геннадий Сергеевич
Сахалинский государственный университет
д.т.н., заведующий кафедрой Информатики*

*Вашикидзе Нателла Семеновна
Сахалинский государственный университет
доцент кафедры Информатики*

*Филиппова Галина Викторовна
Сахалинский государственный университет
доцент кафедры Информатики*

Аннотация

Изложены методологические основы прогнозирования временных рядов, экономического и финансового толкования с помощью многослойных нейронных сетей. Обоснован выбор инструментария для исследования, обладающего простотой восприятия и стандартностью интерфейса MS Excel. Приведен пример прогноза котировок акций эмитента в используемой надстройке.

Ключевые слова: временной ряд, прогнозирование, нейронные сети

Basics of forecasting financial time series based on NeuroXL Predictor

*Osipov Gennadij Sergeevich
Sakhalin State University
Doctor of technical Sciences, Head of the Department of Computer Science*

*Vashakidze Natella Semenovna
Sakhalin State University.
Associate Professor, Department of Computer Science*

*Filippova Galina Viktorovna
Sakhalin State University.
Associate Professor, Department of Computer Science*

Abstract

The methodological bases of forecasting of time series, economic and financial interpretation with the help of multilayer neural networks are stated. The selection of a toolkit for research with ease of perception and standard MS Excel interface is

grounded. The example of the forecast of quotations of the issuer's shares in the used superstructure is given

Keywords: Time series, forecasting, neural networks

Введение

Одной из важнейших, достаточно трудоемких и трудно формализуемых проблем является задача предсказания поведения сложных социально-экономических систем в реальных условиях функционирования рынка, подверженного воздействию эффектов спада и подъема, краха и пузырей, обусловленных различными непредсказуемыми факторами, часто являющихся следствием как массового ажиотажа, так и спекулятивных действия отдельных участников рынка в интересах обеспечения выгоды «производителя» инсайдерской информации.

Достаточно эффективной альтернативой классическим методам регрессионного анализа выступают нейронные сети, которые по сути воспроизводят структуру и образ мышления интеллектуальной системы, способной обрабатывать информацию с учетом и кратковременной и долговременной памяти, моделирующей процесс последовательного обесценивания информации.

Поэтому целью настоящей статьи является изложение основ прогнозирования параметров финансовых временных рядов с использованием обучаемой искусственной нейронной сети.

Постановка задачи

Рассматривается классическая задача прогнозирования (предсказания) в обобщенной постановке – регрессия-авторегрессия:

$$y(t+1) = f \left[y(\tau), \mathbf{x}(\tau) \right]_{\tau=0,t} (t \geq 0),$$

где $y(\cdot)$ – прогнозируемая величина;

$\mathbf{x}(\cdot)$ – вектор внутренних аргументов.

Инструментарий

Финансовые временные ряды характеризуются фрактальной размерностью [1, 2, 3], поэтому формализация их «поведения» классическими методами интерполирования (экстраполирования) и регрессионного анализа обычно не дает удовлетворительного результата.

Известно, что искусственные нейронные сети являются универсальными аппроксиматорами, позволяют решать задачи авто и гетеро ассоциативного синтеза и способны учитывать кратковременную и долговременную память временного ряда.

Поэтому в качестве инструментария для анализа взят *NeuroXL-Predictor*, – надстройка над *Excel*, предоставляющая в распоряжение пользователя эмулятор многослойной нейронной сети.

Практическая реализация

На рисунке 1 представлен фрагмент используемых для практической апробации данных по котировкам акций эмитента.

	A	B	C	D	E	F	G
1	DATE	OPEN	HIGH	LOW	CLOSE	AMOUNT	VOLUME
2	22.07.2013	243,99	244,74	241,06	243,25	2541960	6,2E+08
3	23.07.2013	244,8	246,9	243,5	243,73	2966460	7,3E+08
4	24.07.2013	243,52	244,72	242,11	242,65	2712340	6,6E+08
5	25.07.2013	242	242,64	240,03	240,82	2103330	5,1E+08
6	26.07.2013	241,75	243,5	239,15	240,87	2594210	6,3E+08
1004	19.07.2017	314,75	318,5	313,8	318,5	2654440	8,4E+08
1005	20.07.2017	319	322,5	317	317,85	3491430	1,1E+09
1006							
1007	21.07.2017	317	318,25	314,05	317,4	2100160	6,6E+08

Рис. 1. Фрагмент обучающей выборки

В данном случае $x = (Open, High, Low, Close, Amount, Volume)$, $y = (Close)$ – цена закрытия.

Для обучения сети использовались строки со 2 по 1004 (столбцы B-G), содержащие информацию о внутренних аргументах и столбец E, в котором строки с 3 по 1005 определяют использованные данные по прогнозируемой величине. Остальные требуемые для выполнения расчётов величины представлены на рисунке 2.

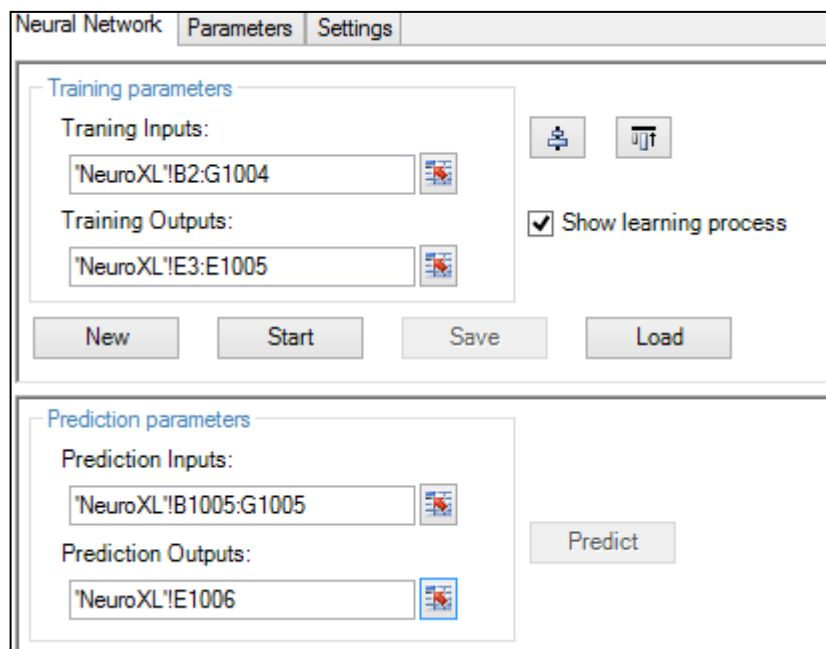


Рис. 2. Диалоговое окно

В результате прохождения 10000 эпох (см. рисунок 3) нейросеть стала моделью исследуемого ряда.

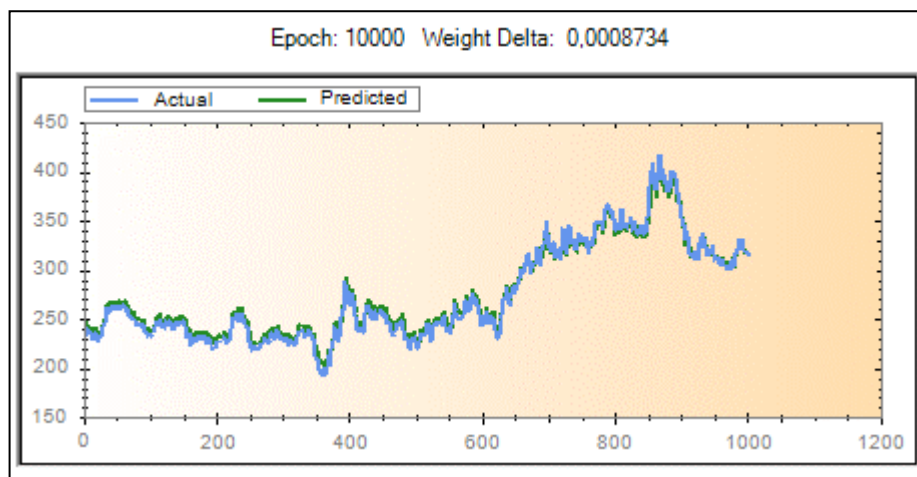


Рис. 3. Результат обучения

На рисунке 4 представлен результат сравнения предсказания сети (ячейка E106) с реальной ценой акции, по результатам торгов на следующий день (ячейка E107).

1004	19.07.2017	314,75	318,5	313,8	318,5	2654440	8,4E+08
1005	20.07.2017	319	322,5	317	317,85	3491430	1,1E+09
1006					317,430		
1007	21.07.2017	317	318,25	314,05	317,4	2100160	6,6E+08

Рис. 4. Результат прогнозирования

Выводы

Проведенное исследование и выполненный расчет по прогнозированию позволяет сделать следующие выводы:

1. Нейронная сеть позволяет получить достаточно точные результаты по прогнозированию параметров финансовых временных рядов.

2. Выбор в качестве инструментария эмулятора нейронной сети на базе *NeuroXL-Predictor* обоснован простотой использования данной надстройки в традиционной для пользователя среде *MS Excel*.

3. Основным (и незначительным для конечного пользователя) недостатком *NeuroXL-Predictor* является то, что в данном программном обеспечении нет возможности задавать тонкие параметры настройки и функционирования нейронной сети, например, выбирать алгоритм ее обучения и задавать количество скрытых слоев. Отметим, что этот недостаток является продолжением важного достоинства данной разработки – от пользователя не требуется профессиональных знаний о принципах устройства, функционирования, обучения и тестирования искусственных нейронных сетей.

Библиографический список

1. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рынков: Применение теории хаоса в инвестициях и экономике. М.: Интернет-трейдинг. 2004. 304 с.

2. Осипов Г.С. Оценка фрактальности финансовых временных рядов с помощью показателя Херста // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2017. №4. С. 46-52.
3. Осипов Г.С. Исследование динамики котировок акций ПАО «НМТП» с помощью индикатора Херста // Фундаментальные и прикладные исследования науки XXI века. Шаг в будущее: сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 6 – 7 июля 2017 г.). СПб., 2017. С. 36-40.