

УДК 004.032.26

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНЫ НА ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

© Петров Л.А., Савельев Д.А.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: leolevin91@gmail.com

Фондовый рынок подвержен быстрым изменениям. Соответственно, сложно точно предсказать, что произойдет с фондовым рынком в целом и с отдельными акциями в определенный период времени. Тем не менее получить некоторый анализ определенной вероятности события возможно [1]. Многие инвестиционные фонды имеют в своем распоряжении мощные аналитические и технические инструменты для анализа и предсказания цен на различные ценные бумаги [2]. Это достаточно сложные программные системы, которые позволяют производить обход большинства новостных сайтов и сайтов популярных бирж; собирать информацию, а затем делать предсказание с помощью средств технического анализа, а также нейронных сетей.

Ранее были разработаны интересные метрики, позволяющие получать преобразованные данные, по которым можно предсказать динамику изменения цены лишь по пяти составляющим: High price, Low price, Close price, Open price [3]. С их помощью можно рассчитать свои индикаторы, которые далее подаются в рекуррентную нейронную сеть.

Рекуррентные нейронные сети позволяют предсказать по описанным выше данным цену на финансовый инструмент. Рекуррентные нейронные сети – это линейный аналог рекурсивных типов нейронных сетей. Рекурсия способствует ветвлению в иерархических пространствах функций, и результирующая сетевая архитектура имитирует это в процессе обучения. Обучение достигается с помощью градиентного спуска с помощью методов субградиента [4]. Данный тип нейронных сетей отлично подходит для решения задач регрессии. Особенно хорошо данные сети работают с временными рядами. Это объясняется тем, что нейронная сеть имеет способность «пересчитывать» значение выходной функции с новой порцией входных данных, но уже на другой временной отрезок.

В данной работе проведено исследование о применимости рекуррентных нейронных сетей (RNN) для цены на финансовые инструменты. В частности, была разработана LSTM-сеть, которая является разновидностью рекуррентных нейронных сетей. В качестве данных использовались цена фондового инструмента во время открытия и закрытия рынка, а также указание определенного периода времени.

В рамках проведенного исследования был написан LSTM-алгоритм, эффективность которого сравнивалась на идентичных данных с другими алгоритмами, в частности с KRR регрессором, а также регрессором с четырьмя скрытыми слоями на тестовой выборке в 30 %. Данные алгоритмы были написаны с помощью библиотек SkLearn., Tensorflow, Keras языка программирования Python.

Данные алгоритмы (KRR, LSTM, регрессор с 4 скрытыми слоями) могут быть применены к акциям любых компаний, однако в нашем исследовании брались данные компании Intel. Также датасет был расширен финансовыми метриками (high price, low price, close price, open price) компании HP. На рисунке показаны два графика, где зеленым цветом обозначено предсказанное LSTM-алгоритмом значение, а красным цветом – истинное значение стоимости акций на конец торгового дня (Close).



Рис. График предсказанной цены и реальной цены закрытия LSTM-сети

В таблице показаны метрика качества сравнения эффективности работы моделей MAE (от англ. «средняя абсолютная ошибка»). Чем меньше значение MAE, тем лучше и точнее сеть предсказывает событие. Как видно из таблицы, LSTM-сеть без прореживания работает лучше регрессора с 4 скрытыми слоями в 207 раз. Данный результат подтверждает то, что LSTM-сеть хорошо подходит для предсказания цены на акции.

Таблица. Точность прогноза для рассматриваемых нейронных сетей

Нейронная сеть	MAE
KRR	0.24000
Регрессор с 4 скрытыми слоями	0.20700
LSTM с прореживанием	0.00198
LSTM без прореживания	0.00100

Библиографический список

1. Petrusheva N., Jordanski I. Comparative analysis between the fundamental and technical analysis of stocks // Journal of Process Management. New Technologies. 2016. Vol. 4 (2). P. 26–31.
2. Credit Suisse. URL: <https://www.credit-suisse.com/ru/en/investment-banking/ibcm.html> (дата обращения: 20.03.2021).
3. Opening price. URL: <https://www.investopedia.com/terms/o/openingprice.asp> (дата обращения: 16.02.2021).
4. Zhu Y. Stock price prediction using the RNN model // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1650 (3). P. 032103.