

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ФОНДОВОГО РЫНКА: ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Арсеньев Ф.А.(СПбГУТ)

Научный руководитель- доцент, кандидат технических наук, Романова Ю.С.
(СПбГУАП)

Введение. Цель данной работы - проведение многофакторного анализа данных фондовой биржи для составления прогнозов заданных параметров на основе нейросетевых моделей. Фондовый рынок - это одна из самых динамичных и сложных сред для инвестирования, где цены акций подвержены влиянию множества факторов. Сложность рыночных процессов, аномальные изменения и высокая степень случайности создают вызовы для моделей прогнозирования. Нейронные сети представляют собой наиболее предпочтительный инструмент для прогнозирования биржевых цен благодаря их способности анализировать огромные объемы информации и распознавать сложные нелинейные закономерности в данных [1].

Основная часть. Автором были исследованы структуры, свойства, достоинства и недостатки ряда моделей нейронных сетей. Среди многих была выбрана архитектура Gated Recurrent Units (GRU), являющаяся, по мнению автора, оптимальной для решения поставленной задачи. Эта сеть благодаря простой архитектуре и относительно небольшому количеству параметров имеет меньшее склонность к переобучению, позволяет избежать проблемы затухания или взрыва градиентов, может быть полезна для онлайн-прогнозирования и обладает способностью запоминать информацию на долгосрочной основе, что как раз и дает возможность моделировать и учитывать исторические зависимости в данных [2].

Для достижения наилучших результатов прогнозирования, был сформирован информационный датасет, представляющий собой длинные временные ряды, которые были тщательно обработаны и подготовлены. В настоящем исследовании использовались данные шести инструментов Московской биржи, таких как фьючерсы на серебро (SILV), пара рубль/доллар (Si), нефть (BR), палладий (PLD), платина (PLT), золота (GOLD) с 2016 по 2023 год. Набор данных включал в себя пять атрибутов: цены открытия, закрытия, максимума, минимума и объем сделок. Для заполнения пустот (выходные дни на бирже) выполнялась линейная интерполяция с использованием прямой техники путем замены отсутствующих значений последними действительными наблюдениями. Особенностью представляемой работы является использование специальных технических индикаторов в качестве дополнительных функций, включенных в многомерный набор данных для повышения точности краткосрочных многошаговых прогнозов [3].

В качестве базовой модели для сравнения результатов прогнозирования использовалась модель VARMAX (Vector Autoregressive Moving-Average with Exogenous Variables), учитывающая как эндогенные, так и экзогенные переменные [4]. Для проверки качества прогнозов использовались меры точности прогнозов, такие как средняя абсолютная ошибка (MAE), средняя квадратичная ошибка (MSE) и коэффициент детерминации R^2 . Эти метрики позволили оценить, насколько хорошо модель предсказывает фактические значения.

Выводы. Эмпирический анализ показал, что предлагаемая автором методология прогнозирования временных рядов обладает высокой точностью прогноза и позволяет генерировать высокоточные многоэтапные прогнозы фондового рынка на пять дней вперед. Практическая значимость работы заключается в создании программного комплекса, имеющего важное значение для принятия разнообразных финансовых решений и управления рисками в инвестициях.

Список использованных источников:

1. Palchevsky, E. V. Method for Improving the Accuracy of Predictive Values of Time Series Based on the Imputation of Historical Data / E. V. Palchevsky // Programmная Ingeneria. – 2023. – Vol. 14, No. 6. – P. 301-306. – DOI 10.17587/prin.14.301-306. – EDN PVYRZJ.
2. Прокофьев, И. К. Анализ нейронных сетей для прогнозирования временных рядов / И. К. Прокофьев, Т. С. Катермина // Математическое и информационное моделирование : Материалы Всероссийской конференции молодых ученых, Тюмень, 18–20 мая 2023 года. Том Выпуск 21. – Тюмень: ТюмГУ-Press, 2023. – С. 137-143. – EDN HATQMG.
3. Жуков, А. И. Использование нейронных сетей для моделирования финансовых инструментов / А. И. Жуков, Е. А. Закревская // Modern Economy Success. – 2023. – № 5. – С. 195-201. – EDN LEJVMN.
4. Дюсекенов, Д. С. Сравнительный анализ рекуррентных нейронных сетей и модели авторегрессии ARIMA при прогнозировании нестационарных временных рядов / Д. С. Дюсекенов, Е. А. Тюменцев // Прикладная математика и фундаментальная информатика. – 2022. – Т. 9, № 4. – С. 33-41. – DOI 10.25206/2311-4908-2022-9-4-33-41. – EDN PEYGJW.