

Искусственный интеллект в трейдинге

Шарафутдинов Тимур,
Галиева Гузель
группа 09-335

Цель доклада

Сделать обзор, дающий представление об истории развития трейдинга и о существующих способах получения прогнозов с использованием искусственного интеллекта, которые можно было бы использовать для торговли на бирже

Основные определения

Трейдер - человек, занимающийся куплей-продажей ценных бумаг на бирже с целью получения прибыли.

Торговый робот - компьютерная программа, которая выставляет заявки на покупку или продажу финансовых инструментов в интересах трейдера

Искусственный интеллект (далее ИИ) — это система, которая способна воспринимать свою среду и принимать меры, чтобы максимизировать шансы на успешное достижение своих целей, а также интерпретировать и анализировать данные таким образом, чтобы они обучались и адаптировались по мере развития.

Основные определения

Алгоритмическая торговля - автоматическое выставление заявок, основанное на заранее запрограммированных инструкциях.

История развития технологической торговли

Переход к электронным платформам способствовал:

- ускорению исполнения ордеров,
- повышению ликвидности.

Данные системы автоматизировали процесс, благодаря чему:

- снизились временные задержки,
- повысить прозрачность выполнения ордеров.

Неотъемлемой частью торговли стало использование:

- исторических данных,
- математических моделей.



История развития технологической торговли

В начале 2000-х финансовые рынки в США перешли от фракций к использованию десятичной системы цен, что уменьшило разницу между ценами покупки и продажи. Это усилило потребность в усовершенствованных алгоритмах для управления меньшими ценовыми скачками.

2000-е годы ознаменовались расцветом высокочастотной торговли - разновидности алгоритмической торговли, характеризующейся сверхбыстрой скоростью исполнения и высоким соотношением ордеров и сделок. Фирмы HFT извлекли выгоду из услуг ко-размещения и прямого доступа к рынку, чтобы получить конкурентное преимущество.

Эта эпоха была отмечена как похвалами за улучшение рыночной ликвидности, так и опасениями по поводу фрагментации рынка и системных рисков.

История применения ИИ в трейдинге

Если говорить о полученных результатах применения нейронных сетей, то одними из первых стали Груднитский Г. и Осбурн Л., которые в 1993 году достигли значительных результатов при прогнозировании ежемесячной динамики цен фьючерсов на золото, корректно предсказав 75%.

Позднее в 2001 Phua, Ming и Lin создали нейронную сеть с генетически развитыми алгоритмами прогнозирования акций с точностью прогноза 81%.

В 2006 г. Rebellion Research был первым известным полностью автоматизированным инвестиционным фондом, который использовал искусственный интеллект на основе байесовских сетей. Он называется «Star» и предоставляет трейдеру список рекомендаций по утрам, которые он выполняет.

История применения ИИ в трейдинге

Еще одним примером полностью автоматизированного инвестиционного фонда является Aidyia, основанный в 2011 г. Он использует множественные формы искусственного интеллекта, в том числе одну, вдохновленную генетическими и эволюционными алгоритмами, и другую, основанную на вероятностной логике.

Также в 2009 г. крупная финансовая компания BlackRock начала свое сотрудничество с Правительством США. Компания создала одну из самых мощных программ на основе ИИ-решений – программу Aladdin. Она способна прогнозировать поведение различных активов, оценивать риски инвестиций и влияние политических факторов на фондовый рынок.

Текущая ситуация

Последнее десятилетие ознаменовалось повсеместной интеграцией методов машинного обучения в алгоритмические торговые стратегии. Алгоритмы машинного обучения, включая нейронные сети и глубокое обучение, позволили трейдерам анализировать огромные массивы данных, выявлять закономерности и принимать более обоснованные решения. Квантовые вычисления, обработка естественного языка и обучение с подкреплением готовы изменить торговые стратегии.

Наиболее часто используемыми методами машинного обучения на данный момент являются гибридные модели с использованием:

- нейронных сетей (LSTM, CNN),
- метода опорных векторов.

Этические соображения, предвзятость алгоритмов и нормативно-правовая база приобретают все большее значение по мере того, как индустрия сталкивается с ответственными приложениями искусственного интеллекта.

Виды торговых роботов

Важно отметить, что существует огромное количество торговых роботов:

1. Технический торговый робот
2. Фундаментальный торговый робот
3. Смешанный торговый робот
4. Торговый робот для арбитража
5. Торговый робот на основе алгоритмической торговли
6. Торговый робот на основе системы уведомлений
7. Торговый робот на основе новостей
8. Торговый робот на основе Искусственного Интеллекта

Но в данном докладе пойдет речь только об одном из видов торговых роботов.

Суть ИИ

Это когда на вход подаются наборы исходных данных, на выходе мы ожидаем получить прогноз, а внутри — математические вычисления, из которых прогноз получается.

Что можно подавать на вход

- Поквартальные финансовые показатели компании: чистая и валовая прибыль, ликвидность, задолженность, EBITDA, рентабельность, активы и т. п.
- Фундаментальные мультипликаторы (коэффициенты, которые позволяют сравнивать компании между собой в отрыве от размера компании, обычно это отношения показателей): P/E, P/B, D/E, P/S, ROA, ROE и т. п.
- Ежедневные рыночные данные, а именно цена, исходя из которой вычисляем производные: доходность, максимальная просадка, альфа, бета и т. п.

Подробнее про эти данные можно найти, например, в [2]

Что можно подавать на вход

- Индикаторы технического анализа, построенные на ценах: скользящие средние, осцилляторы, моменты и т. п.
- Показатели риска: коэффициенты Шарпа, Сортино, интегральный риск, волатильность и т. п.
- Макроэкономические данные: инфляция, ставки по ипотеке, безработица, ставки по гособлигациям и т. п.
- Текстовые корпуса, таких как новостные ленты, официальные отчеты и даже твиты, характерные для фондовых рынков и публичных компаний.

Подробнее можно найти, например, в [2] и [3]

Модели

Примеры математических моделей, которые можно использовать:

- линейную регрессию
- градиентный бустинг
- адаптивную авторегрессионную модель
- логистическую регрессию

Подробнее про данные модели можно найти, например, в [4]

Что можно получить на выходе

Два самых распространенных варианта:

- Направление изменения цены (тренд)
- Стоимость финансового инструмента

Также можно получить другие выходные данные: все зависит только от возможностей и знаний разработчиков. Например, как будет показано далее, известная нейросеть ChatGPT может помимо прогноза давать и его обоснование.

Пример 1

В работе [5] задача прогнозирования также была сведена к задаче классификации, а методы прогнозировали тренд акций Microsoft Corp. (MSFT) и индекса S&P 500 на 6 и 12 месяцев вперед на основе сочетания моделей для анализа новостей BERT, FinBERT и SVM, LG, LSTM. Наилучший результат показала модель на основе SVM + BERT, причем точность варьировалась в диапазоне от 72% до 99%.

Пример 2

- *Модели прогнозирования фондового рынка уже создала компания IBM. Ее платформа анализирует новостные статьи, финансовые отчеты и другие данные для прогнозирования цен на акции. Модель использует обработку естественного языка (NLP) и алгоритмы машинного обучения для определения тональности новостных статей и постов в социальных сетях.*
- Google разработала систему искусственного интеллекта AlphaGo, которая использует алгоритмы глубокого обучения для анализа огромных объемов финансовых данных и принятия торговых решений. Сочетая контролируемое и неконтролируемое обучение, система выявляет закономерности в данных и прогнозирует будущие движения рынка. Система предназначена для самообучения, что позволяет ей постоянно адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям и со временем повышать свою производительность.

Пример 3: ChatGPT

В работе [6] показано, как с помощью ChatGPT можно получать прогнозы на основе финансовых новостей, по которым можно получить доходность более чем 400% за год (в зависимости от комиссий при покупке/продаже финансовых инструментов)

Пример 3: ChatGPT

Вот пример переведенного с английского запроса из статьи [6]:

Забудьте все предыдущие инструкции. Представьте, что вы финансовый эксперт. Вы финансовый эксперт с опытом рекомендации акций. Ответьте «ДА», если новости хорошие, «НЕТ», если новости плохие, или «НЕИЗВЕСТНО», если нет определенного ответа. Затем дополните следующую строку одним коротким и лаконичным предложением. Хорошо или плохо этот заголовок скажется на цене акций Oracle в краткосрочной перспективе?

Заголовок: Rimini Street оштрафована на 630 000 долларов по делу против Oracle

И ответа:

ДА

Штраф против Rimini Street потенциально может повысить уверенность инвесторов в способности Oracle защитить свою интеллектуальную собственность и увеличить спрос на ее продукты и услуги.

Влияние на рынок

- Повышение ликвидности
- Усиление рыночной корреляции
- Дополнительные сложности в регулировке

Тенденции

- Ожидается, что алгоритмы машинного обучения станут более совершенными и будут более гибко адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям
- Регулирующие органы, вероятно, сосредоточат свое внимание на обеспечении этической и справедливой практики

Заключение

В этом обзоре мы рассмотрели:

- историю развития
- основную идею работы ИИ при прогнозировании
- примеры
- влияние на рынок
- этические соображения и будущие тенденции в области искусственного интеллекта

Список использованных источников

[1] Wilhelmina Afua Addy, Adeola Olusola Ajayi-Nifise, Binaebi Gloria Bello, Sunday Tubokirifuruar Tula, Olubusola Odeyemi and Titilola Falaiye Algorithmic Trading and AI: A Review of Strategies and Market Impact // World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences. - 2024. - С. 258–267.

[2] Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Д. Стоимость компаний: оценка и управление [Текст] / Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Д. — 3. — Москва: ОЛИМП-БИЗНЕС, 2005 — 569 с.

[3] Джек Д. Швагер Технический анализ: Полный курс. - 13 изд. - Альпина Пабlishер, 2022. - 808 с.

[4] Орельен Жерон Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем.. - 2 изд. - Диалектика-Вильямс, 2020. - 1040 с.

[5] Johnson, Jaya. Machine Learning for Financial Market Forecasting: Master's thesis. – Harvard University Division of Continuing Education, 2023. 90 с.

[6] Alejandro Lopez-Lira, Yuehua Tang. Can ChatGPT Forecast Stock Price Movements? Return Predictability and Large Language Models, 2023. 65 с.