

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра теории функций и стохастического анализа

**АНСАМБЛЕВАЯ МОДЕЛЬ КАК МЕТОД
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ СТОИМОСТИ
ФЬЮЧЕРСОВ НА МОЕХ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 451 группы
направления 38.03.05 — Бизнес-информатика

механико-математического факультета

Конновой Анастасии Ивановны

Научный руководитель

доцент, к. ф.-м. н.

Д. В. Мельничук

Заведующий кафедрой

д. ф.-м. н., доцент

С. П. Сидоров

Саратов 2024

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях глобализации экономических процессов и повышения волатильности на финансовых рынках, проблема точного прогнозирования стоимости финансовых инструментов становится особенно актуальной. В условиях активного развития финансовых рынков и увеличения количества инвестиционных инструментов, точность прогнозирования становится ключевым фактором успешной торговли и управления инвестициями. Фьючерсы на акции ведущих российских компаний, таких как Лукойл, Новатэк и Сбербанк, представляют значительный интерес для инвесторов. Кроме того, фьючерсы как одни из быстро набирающих популярность финансовых инструментов на российском рынке, требуют разработки эффективных методов их анализа и прогнозирования.

Применение ансамблевых моделей, объединяющих несколько методов машинного обучения, может значительно улучшить качество прогнозов стоимости этих финансовых инструментов. Ансамблевые модели, используемые в машинном обучении, показывают высокую эффективность в задачах прогнозирования временных рядов и могут быть успешно применены для решения указанных задач.

Цели и задачи исследования. Цель данной дипломной работы — разработать и проверить ансамблевую модель для прогнозирования стоимости фьючерсов на акции компаний Лукойл, Новатэк и Сбербанк. Для достижения этой цели были определены следующие задачи:

1. Изучить фьючерсы на акции как финансовый инструмент.
2. Рассмотреть особенности фьючерсов на акции и методы их анализа.
3. Проанализировать существующие подходы к прогнозированию стоимости фьючерсов.
4. Создать ансамблевую модель, интегрирующую различные алгоритмы прогнозирования.
5. Оценить эффективность модели на основе исторических данных.

Объект и предмет исследования. В качестве объекта исследования выбраны фьючерсы на акции компаний Лукойл, Новатэк и Сбербанк. Предметом исследования являются ансамблевые модели машинного обучения, применя-

емые для прогнозирования стоимости этих финансовых инструментов.

Методология исследования. Исследование основано на использовании методов машинного обучения, статистического анализа и программирования. Особое внимание уделяется разработке и тестированию ансамблевых моделей, которые могут улучшить точность и устойчивость прогнозов благодаря комбинации различных алгоритмов. Весь анализ основывается на применении методов машинного обучения, анализе данных с использованием статистического и математического программного обеспечения. Основной акцент сделан на разработке ансамблевых моделей, которые позволяют объединить преимущества различных подходов прогнозирования для повышения точности и надежности результатов.

Практическая значимость. Важно отметить значимость разработки эффективных методов прогнозирования для фьючерсов на акции ведущих российских компаний. Успех в этой области может оказать значительное влияние на стратегии управления портфелем и инвестиционные решения на финансовом рынке России.

Структура и содержание работы. Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения и списка используемых источников, содержащего 20 наименований, и приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ В введении раскрыты следующие аспекты работы:

- Актуальность темы
- Цели и задачи исследования
- Объект и предмет исследования
- Методология исследования

Первый раздел содержит теоретический обзор. Рассмотрены основы технического анализа. Технический анализ — это исследование динамики рынка, чаще всего посредством графиков, с целью прогнозирования будущего направления движения цен. Термин «динамика рынка» включает в себя три основных источника информации, находящихся в распоряжении технического аналитика, а именно: цену, объем и открытый интерес.

Существует три постулата, на которых, как на трех китах, стоит технический анализ:

1. Рынок учитывает все.
2. Движение цен подчинено тенденциям.
3. История повторяется.

Рынок учитывает всё. Любые изменения в динамике спроса и предложения отражаются на движении цен. Если спрос превышает предложение, цены возрастают. Если предложение превышает спрос, цены идут вниз. Это, собственно, лежит в основе любого экономического прогнозирования. А технический аналитик подходит к проблеме с другого конца и рассуждает следующим образом: если по каким бы то ни было причинам цены на рынке пошли вверх, значит, спрос превышает предложение.

Следовательно, по макроэкономическим показателям рынок выгоден для «быков». Если цены падают, рынок выгоден для «медведей». Из этого следует, что все то, что каким-либо образом влияет на рыночную цену, непременно на этой самой цене отразится. Следовательно, необходимо лишь внимательнейшим образом отслеживать и изучать динамику цен. Анализируя ценовые графики и множество дополнительных индикаторов, технический аналитик добивается того, что рынок сам указывает ему наиболее вероятное направление своего развития.

Движение цен подчинено тенденциям. Понятие тенденции или тренда (trend) — одно из основополагающих в техническом анализе. Необходимо усвоить, что, по сути дела, все, что происходит на рынке, подчинено тем или иным тенденциям. Основная цель составления графиков динамики цен на фьючерсных рынках и заключается в том, чтобы выявлять эти тенденции на ранних стадиях их развития и торговать в соответствии с их направлением. Большинство методов технического анализа являются по своей природе следующими за тенденцией (trend-following), то есть их функция состоит в том, чтобы помочь аналитику распознать тенденцию и следовать ей на протяжении всего периода ее существования.

Технический анализ и исследования динамики рынка тесно связаны с изучением человеческой психологии. Например, графические ценовые модели, которые были выделены и классифицированы в течение последних ста лет, отражают важные особенности психологического состояния рынка. Прежде всего они указывают, какие настроения — бычьи или медвежьи —

господствуют в данный момент на рынке.

Далее были рассмотрены особенности повеления на фьючерсном рынке. Быки и медведи на бирже — это инвесторы, которые придерживаются разных стратегий торговли:

1. «Быки» полагают, что активы (акции, облигации, валюта и другие финансовые инструменты) будут только дорожать. Они покупают их и ждут роста цены. Такие инвесторы делают ставку на перспективу, и их сделки называют длинными позициями.
2. «Медведи» уверены в падении цен на активы. «Медвежьим» трендом называют падение всего рынка или отдельных активов. Любой инвестор может поменять роль в зависимости от трендов — «бык» стать «медведем», и наоборот.

Кроме того, были определены понятие и классификация фьючерсов. Фьючерсный контракт — это стандартизированное соглашение между двумя сторонами о покупке или продаже актива по заранее определенной цене в будущем. Фьючерсы могут базироваться на различных активах, включая сырьевые товары, финансовые инструменты и валюты. Они классифицируются на товарные и финансовые, в зависимости от базового актива.

Фьючерсы используются как для хеджирования рисков, так и для спекулятивных операций. Фьючерсные контракты являются важной частью современного финансового мира и играют ключевую роль в управлении финансовыми рисками и спекулятивной торговле. Для более глубокого понимания фьючерсов важно было рассмотреть их основные характеристики, функции и виды.

Основные характеристики фьючерсных контрактов:

1. Стандартизация
2. Маржинальная торговля
3. Ликвидность
4. Обязательство к исполнению

Функции фьючерсных контрактов:

1. Хеджирование
2. Спекуляция
3. Ценообразование

Виды фьючерсных контрактов:

1. Товарные фьючерсы: Основаны на физических товарах, таких как нефть, металлы, зерно.
2. Финансовые фьючерсы: Включают инструменты, основанные на финансовых показателях, таких как валюты, процентные ставки, фондовые индексы.

Необходимо было рассмотреть регулирование и риски. Фьючерсные рынки регулируются национальными регуляторами, такими как «Комиссия по торговле товарными фьючерсами США» (CFTC) и другими. Несмотря на строгое регулирование, торговля фьючерсами сопряжена с рисками, особенно из-за использования заемных средств (левериджа), что может привести к значительным финансовым потерям.

Исходя из этих особенностей, фьючерсные контракты представляют собой сложный, но важный инструмент на финансовых рынках, требующий от участников глубоких знаний и понимания как их механизмов, так и связанных с ними рисков.

Обзор рынка фьючерсов на МОЕХ. Московская Биржа (МОЕХ) предлагает широкий спектр фьючерсных контрактов, включая фьючерсы на акции, индексы, валюты и сырьевые товары. Рынок фьючерсов на МОЕХ характеризуется высокой ликвидностью и разнообразием инструментов, что делает его привлекательным как для отечественных, так и для международных инвесторов. Эффективность торговли на этом рынке зависит от многих факторов, включая экономические индикаторы, политическую обстановку и изменения в законодательстве.

Второй раздел содержит информацию про разработку ансамблевой модели. Основные пункты:

- Разработка ансамблевой модели
- Создание индивидуальных моделей

Ансамблевые модели в машинном обучении — это техника, при которой используется несколько обучающих алгоритмов для получения лучшей производительности, чем это могли бы предоставить отдельные модели. Основные подходы включают бэггинг (bagging), бустинг (boosting) и стекинг (stacking). Бэггинг уменьшает вариативность модели за счет обучения множе-

ства экземпляров на случайных подмножествах обучающих данных. Бустинг уменьшает смещение, последовательно улучшая предсказания на основе ошибок предыдущих моделей. Стекинг комбинирует различные модели для предсказания одного и того же целевого атрибута, используя мета-алгоритм для определения, как лучше всего комбинировать предсказания от каждой отдельной модели.

Также были выполнены интеграция моделей в ансамбль, тестирование и оптимизация ансамбля, анализ результатов и сравнение с традиционными методами. Преимущества ансамблевых моделей включают улучшенную точность предсказаний и устойчивость к переобучению по сравнению с одиночными моделями. Они эффективно используют различные аспекты данных, улучшая обобщающую способность модели. Однако ансамблевые модели также имеют недостатки, включая увеличенную сложность модели и вычислительные затраты. К тому же, сложность интерпретации результатов может быть выше, чем у более простых моделей.

Третий раздел содержит практическое применение модели, а именно анализ прогнозов модели:

- Примеры прогнозирования стоимости фьючерсов
- Оценка реальной эффективности и надежности модели
- Рекомендации по использованию модели на практике

В заключении приведены основные результаты работы. Список использованных источников содержит 22 наименования. В приложении содержатся таблицы, графики, диаграммы, которые были получены и использованы в результате написания работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной дипломной работы были изучены и проанализированы ансамблевые модели, такие как бэггинг, бустинг и стекинг, в контексте их применения для прогнозирования стоимости фьючерсов. Основным предметом исследования стала эффективность ансамблевых моделей по сравнению с традиционными методами машинного обучения.

Было выявлено, что ансамблевые модели демонстрируют высокую точность и надёжность в прогнозировании стоимости фьючерсов за счет комбинирования предсказаний нескольких моделей. Это позволяет уменьшить риск переобучения и повысить общую стабильность прогнозов. Применение таких моделей в эконометрических задачах может значительно улучшить качество принятия решений в финансовой сфере.

В ходе работы были разработаны и опробованы различные конфигурации ансамблевых моделей, что позволило определить наиболее эффективные параметры для прогнозирования. Анализ данных показал, что модели с использованием градиентного бустинга часто превосходят другие ансамблевые подходы с точки зрения точности и скорости обучения.

Таким образом, ансамблевые модели являются мощным инструментом в арсенале современного аналитика, и их дальнейшее изучение и развитие могут принести значительные практические результаты в области прогнозирования финансовых рынков. Все поставленные цели были выполнены, что продемонстрировано в данной работе. Полученная модель является эффективной и соответствует рассматриваемым данным.