

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРИНЯТИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ

Георгий Игоревич ДУБКОВ¹, аспирант

¹Кафедра ценных бумаг и инвестиций,

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Международный банковский институт имени Анатолия Собчака», Санкт-Петербург, Россия

Адрес для корреспонденции: 191023, Невский пр., д. 60, Санкт-Петербург, Россия

Т.: +7(812)494-05-16, E-mail: gdubkov@gmail.com

Аннотация

В статье исследуется применение больших языковых моделей, таких как ChatGPT, для принятия инвестиционных решений на фондовом рынке. Описываются способы применения ChatGPT, позволяющие улучшить прогнозирование рынка благодаря глубокому изучению большого массива данных, включая новости и отчеты, анализ настроений и распознавание технических индикаторов. Рассматриваются такие преимущества, как эффективное извлечение информации, улучшение процесса принятия решений, объективный анализ, а также потенциальные риски использования ChatGPT в финансовых прогнозах, включая ограниченное понимание динамики рынка, невозможность включения данных в реальном времени, трудности в работе со сложными финансовыми концепциями. Делается вывод об эффективности применения ChatGPT и необходимости всегда проверять полученные результаты перед их применением.

Ключевые слова

Фондовый рынок, искусственный интеллект, ChatGPT, инвестиции.

RESEARCH ON THE POSSIBILITIES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MAKING INVESTMENT DECISIONS IN THE STOCK MARKET

Georgii Igorevich DUBKOV¹, postgraduate student

¹Department of securities and investment,

«International banking Institute named after Anatoliy Sobchak», Russia, St. Petersburg, Russia

Address for correspondence: 191023, Nevsky prospect, 60, St. Petersburg, Russia

T.: +7(812)494-05-16, E-mail: gdubkov@gmail.com

Abstract

The article explores the use of large language models, such as ChatGPT, for making investment decisions in the stock market. The methods of using ChatGPT are described, which make

it possible to improve market forecasting through in-depth study of a large array of data, including news and reports, sentiment analysis and recognition of technical indicators. Advantages such as effective information extraction, improved decision-making, objective analysis, as well as potential risks of using ChatGPT in financial forecasts, including limited understanding of market dynamics, inability to include real-time data, difficulties in working with complex financial concepts, are considered. The conclusion is made about the effectiveness of using ChatGPT and the need to check the results before using them.

Keywords

Stock market, artificial intelligence, ChatGPT, investments.

Введение

ChatGPT — это современная языковая модель, которая произвела революцию в обработке естественного языка, генерируя человеческий текст с контекстом и связностью, открывая новые возможности для взаимодействия человека и искусственного интеллекта [1]. Его впечатляющая производительность в различных языковых задачах и тестах сделала его одной из ведущих языковых моделей в мире [2]. Расширенные возможности языкового моделирования ChatGPT могут изменить способ нашего взаимодействия с компьютерами и машинами, обеспечивая более естественное и интуитивное общение [3]. Предварительное обучение на больших объемах текстовых данных позволило ChatGPT понимать нюансы языка и генерировать высокоточные ответы даже в сложных и неоднозначных контекстах [4]. Кроме того, способность ChatGPT учиться как на структурированных, так и на неструктурированных данных делает его очень гибким и универсальным инструментом диалогового искусственного интеллекта [5]. Его продвинутая нейронная архитектура позволяет ему обрабатывать множество входных данных и генерировать высоко персонализированные ответы, что приводит к более увлекательному и приятному пользовательскому опыту [6].

ChatGPT может дать несомненное преимущество инвесторам, принимающим на его основе инвестиционные решения на фондовом рынке [7]. Благодаря ему можно значительно сокращать временные потери при анализе важной для принятия решений информации, особенно в периоды нестабильности, когда котировки остро реагируют на различные события. По нашему мнению, с течением времени ИИ будет способствовать значительному росту эффективности инвестиционной деятельности, поскольку он позволит трейдерам и инвесторам прогнозировать и минимизировать риски, а также повысит эффективность инвестиций при использовании тех или иных

инвестиционных стратегий на фондовом рынке посредством их апробации на большом массиве данных с наименьшими временными затратами.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является анализ и выявление возможностей, предоставляемых генеративным искусственным интеллектом, в частности ChatGPT, инвесторам на фондовом рынке при принятии инвестиционных решений. Также необходимым является изучение возможных ограничений, с которыми можно столкнуться, используя данный тип ИИ в работе на финансовых рынках.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

- определение целей применения генеративных моделей ИИ;
- изучение практических примеров применения ChatGPT в разработке инвестиционных стратегий на фондовом рынке;
- исследование преимуществ и недостатков ChatGPT при его использовании инвесторами на фондовом рынке.

Методы исследования

Для достижения поставленной цели и решения задач используются следующие методы исследования:

- анализ и обобщение научной литературы, посвященной применению больших языковых моделей и генеративного искусственного интеллекта;
- сравнительный анализ преимуществ и недостатков использования ChatGPT;
- кейс-стади или анализ реальных случаев применения ChatGPT в разработке инвестиционных стратегий и принятии решений на фондовом рынке;
- анализ потенциальных рисков и ограничений использования ChatGPT в инвестиционной деятельности.

Результаты исследования

Поиск моделей для прогнозирования цен на финансовых рынках по-прежнему остается широко исследуемой темой, несмотря на связанные с этим проблемы. Цены на финансовые активы нелинейны, динамичны и хаотичны. Таким образом, они представляют собой финансовые временные ряды, которые трудно предсказать. Среди новейших методов для принятия инвестиционных решений можно выделить модели машинного обучения, учитывая их возможности распознавания сложных закономерностей [8].

Изначально, когда деятельность в сфере прогнозирования состояния финансовых рынков только начинала осуществляться, основными методами,

применяемыми в данной области, выступали такие, как фундаментальный анализ, а также технический анализ. Впрочем, далеко не всегда данные подходы могут быть применены на практике, поскольку предоставляемые ими возможности недостаточны для их эксплуатации в работе с большими массивами данных (а только такие массивы данных способны точно охарактеризовать, что именно происходит на современных рынках). Чтобы избавиться от появляющихся в связи с этим ограничений, целесообразно применять методики машинного обучения, в том числе искусственный интеллект. Характерный пример такой методики – это LLM, то есть «большая языковая модель». Уже сегодня данная методика доведена до такой степени совершенства, которая позволяет применять её для анализа разнообразных рыночных переменных, для нахождения сложно выявляемых и нелинейных корреляций между ними. Преимущество данной модели заключается в скорости обработки данных, используемых для принятия инвестиционных решений, а также в ее адаптивности [9].

ChatGPT на данный момент является самым популярным и эффективным представителем модели LLM. Разработчик ChatGPT – это организация OpenAI. Перед тем, как выпустить свою разработку ChatGPT в свет, OpenAI провела её обучение, пользуясь для этого огромными массивами данных. Для обучения использовались различные источники, такие как книги, статьи, обзоры, онлайн-беседы и данные, созданные человеком, что позволило модели участвовать в нетривиальных диалогах и предоставлять точную информацию по различным темам [10]. Именно с этим во многом и связан тот успех, который сумела приобрести рассматриваемая нами языковая модель. Способность ChatGPT генерировать последовательные и контекстуально релевантные ответы обеспечивает возможность его применения для решения принципиально новых задач. Необходимо отметить, что актуальность темы исследования заключается в том, что LLM, и в частности ChatGPT, практически не применялись для анализа финансовой информации для принятия инвестиционных решений, поскольку изначально данные модели разрабатывались для работы с иными задачами. По нашему мнению, в современных реалиях такие модели могут быть применены в том числе и для обработки различной финансовой информации [11]. Так, пользуясь LLM, можно сокращать временные потери, возникающие в связи с обработкой финансовой и бухгалтерской отчетности, различных аналитических отчетов компаний, а также исторических данных фондового рынка. Такая информация может занимать сотни страниц и являться достаточно сложной для её восприятия человеком. Применение LLM же обеспечивает оптимизацию

работы с данными, способствуя тому, чтобы аналитики и инвесторы могли быстро выявлять закономерности и сигналы на фондовом рынке.

Сегодня рассматривается идея применения ChatGPT для прогнозирования цен на ценные бумаги, имеющиеся на фондовом рынке. Так, ChatGPT может систематизировать информацию об имеющихся на рынке настроениях, как они будут меняться в ближайшей и в среднесрочной перспективе. Немаловажным является возможность применения ChatGPT для анализа последних новостей, представляющихся важными с точки зрения фондового рынка. Применять ChatGPT можно также и тогда, когда инвестору требуется осуществить проверку в отношении конкретного предприятия, рассматриваемого им на предмет потенциального вложения своих денежных средств в его развитие.

Анализ финансовых настроений играет решающую роль в расшифровке рыночных тенденций и принятии стратегических торговых решений. Способность анализировать настроения может дать ценную информацию о коллективном настроении рынка, что позволит принимать более обоснованные и стратегические решения. Финансовые тексты, особенно заголовки новостей, часто насыщены специфичной для предметной области терминологией и тонкими тонами, что усложняет задачу классификации настроений. Например, настроения, выраженные при обсуждении новой политики государственного регулирования, могут существенно различаться в зависимости от того, является ли контекст форумом инвесторов, обсуждающим потенциальное влияние на рынок, или форумом потребителей, обсуждающим изменения в стоимости услуг. Типичные модели анализа настроений могут не эффективно улавливать эти контекстуальные нюансы, оставляя место для более контекстно-зависимых моделей, обеспечивающих более полный и точный анализ настроений в финансовой сфере.

Используя возможности расширенного понимания естественного языка ChatGPT, финансовые учреждения могут значительно повысить точность и глубину анализа настроений. Благодаря своей способности понимать и интерпретировать сложные языковые шаблоны, он может более эффективно анализировать огромные объемы неструктурированных данных, таких как новостные статьи и заголовки, чтобы обеспечить полное понимание настроений рынка. Этот улучшенный анализ настроений может, в свою очередь, способствовать принятию решений в таких областях, как инвестиционные стратегии, управление рисками и оптимизация портфеля, что приводит к более обоснованным решениям и потенциально более высоким доходам.

В рамках данного процесса ChatGPT осуществляет анализ того, какой именно эмоциональной окраской обладают сообщения, публикуемые инвесторами и новостными источниками. Для анализа используются три категории: «положительные», «негативные» и «нейтральные», которые соответствуют бычьим, медвежьим и поддерживающим настроениям [12].

Специалистами университета Флориды был использован аналитический подход, благодаря которому удалось сопоставить между собой инвестиционные стратегии, созданные при использовании ChatGPT [13]. Исследователи попросили программу читать заголовки новостей и прогнозировать движение цен на акции США на следующий день с помощью анализа настроений. Всего в рамках исследования удалось подвергнуть проверке более шестидесяти семи тысяч заголовков, которые сообщали сведения в отношении более четырёх тысяч разнообразных компаний, чьи ценные бумаги обращались на фондовом рынке. Из столь крупного объёма информации был произведён отбор тех, которые имели в себе наиболее полезную и ценную информацию. Кроме того, была проведена работа, направленная на избавления от дубликатов новостей, поскольку это было необходимо для обеспечения актуальности, уникальности информации.

Рассматриваемое исследование продолжалось на протяжении пятнадцати месяцев и было завершено в конце 2022 года. В ходе его проведения удалось сопоставить между собой шесть инвестиционных стратегий. Так, было выявлено, что стратегия Long-Short, предполагающая покупку ценных бумаг, эмитированных предприятиями, в чьём отношении публиковались позитивные новости, оказалась исключительно эффективной, поскольку её рентабельность превысила отметку в пятьсот процентов. Схожий результат был достигнут и при применении стратегии, заключающейся в реализации ценных бумаг тех организаций, о которых размещались новости, обладающие негативным эмоциональным фондом (доходность такой стратегии составила четыреста процентов). Что же касается остальных стратегий, проверенных при проведении исследования, то они либо не приводили к значимым прибылям, либо и вовсе обуславливали наличие потерь у тех инвесторов, что обращались к их использованию.

ChatGPT 3, как было выявлено специалистами университета Флориды, – это наиболее совершенный метод в сравнении с теми языковыми моделями, что появлялись в предшествующие промежутки времени (примерами таковых могут послужить GPT-1, GPT-2 и BERT). Так, использование устаревших языковых моделей в работе на фондовом рынке не смогло привести к тому, чтобы они

точно предсказали, как именно станет меняться доходность того или иного актива.

Дальнейшее развитие ChatGPT способно привести к эффективному анализу временных рядов [14]. Такой анализ позволит более точно прогнозировать колебания цен различных ценных бумаг. Уже сегодня ChatGPT пригоден для того, чтобы применять данную технологию, если требуется осуществить обработку крупных массивов исторической информации. По итогам такой обработки ChatGPT эффективно выявляет различного рода закономерности, ускользающие от внимания исследователей при обычном анализе.

Современные трейдеры, которые активно работают на рынке ценных бумаг, продолжают применять такие инструменты, как технический анализ, а также графические паттерны. Они относятся к числу стратегических инструментов, предоставляющих возможность выявить, как именно цены на тот или иной актив станут меняться в долгосрочной перспективе. ChatGPT также сможет найти собственное применение и в этой сфере, поскольку использование ChatGPT поможет трейдерам сделать автоматическим процесс идентификации основных рыночных трендов, например расчёт уровней поддержки. Уже сегодня ChatGPT способен анализировать графики и находить на них признаки стандартных паттернов. Кроме того, ChatGPT можно использовать и для идентификации сигналов, свидетельствующих, например, о том, что случилось пересечение «скользящего среднего»¹⁹.

Перед тем, как осуществлять выбор в пользу использования той или иной инвестиционной стратегии, необходимо сопоставить её со всеми остальными и проверить её на предмет эффективности. Это может быть сделано, например, путём использования обратного тестирования. И в этом ChatGPT также способен значительно помочь, поскольку, как ранее мы уже акцентировали внимание, данная технология очень эффективно анализирует крупные массивы исторических данных.

ChatGPT может на постоянной и непрерывной основе осуществлять мониторинг ситуации на фондовом рынке. У использующих в своей работе ChatGPT инвесторов в распоряжении всегда имеются актуальные сведения о котировках акций и о выходе новостей, потенциально способных сказаться на состоянии всего финансового рынка. Обращаясь к использованию ChatGPT,

¹⁹ Stocks Technical Analysis (TA) with Python & ChatGPT: A Comprehensive Guide [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/@kokhua81/stocks-technical-analysis-ta-with-python-chatgpt-a-comprehensive-guide-871a756ebc7c>

инвестор может создать алгоритм, обеспечивающий постоянное отслеживание ситуации, складывающейся на фондовом рынке. Немаловажно, что такой алгоритм будет узконаправленным и сможет предоставлять трейдеру только ту информацию, которая сообщает ему, например, о положении дел в конкретном рыночном сегменте или в конкретной организации. Соответственно, трейдер сможет анализировать исключительно те сведения, которые являются принципиально важными именно для реализуемой им инвестиционной стратегии, не отвлекаясь на работу с иными данными.

В таблице 1 нами продемонстрировано описание преимуществ, а также ограничений, которые необходимо принимать во внимание работающему на фондовом рынке инвестору, планирующему обращаться к ChatGPT в процессе разработки и реализации инвестиционных решений [15, 16].

Таблица 1 – Преимущества и ограничения использования ChatGPT в процессе разработки и реализации инвестиционных решений на фондовом рынке

Преимущества ChatGPT	Описание	Ограничения ChatGPT	Описание
Расширенные возможности по обработке данных	ChatGPT расходует минимальное количество вычислительных мощностей пользователя на работу с большими массивами данных	ChatGPT не понимает контекста, в котором находятся анализируемые им данные	Существует вероятность допущения различного рода ошибок из-за неправильно понятого контекста
Совершенствование процесса разработки инвестиционных решений	ChatGPT предоставляет в распоряжение участников фондового рынка большой массив данных, требующихся для принятия обоснованных инвестиционных решений	ChatGPT не распознает ложную или ошибочную информацию	ChatGPT способен генерировать ошибочную информацию, поэтому такие данные всегда требуют дополнительной проверки
Эффективное получение данных из сети	ChatGPT имеет доступ к большому массиву данных, собранных из сети за все время до апреля 2023 года	ChatGPT характеризуется лишь ограниченным пониманием той ситуации, что складывается на рынке	ChatGPT не может анализировать, как разнообразные рыночные факторы взаимодействуют между собой
Увеличенная скорость обработки данных	ChatGPT способен одновременно	В совокупность данных,	Не во всех случаях ChatGPT

	производить обработку информации из разных источников (котировки, новости, индикаторы и др.)	анализируемых ChatGPT, невозможно вносить обновления в реальном времени	осуществляет анализ актуальной рыночной информации, поскольку она не может быть загружена
Работа с неструктурированными данными	ChatGPT анализирует ситуацию, имеющуюся на рынке, максимально комплексным образом	Возникновение проблем при анализе сложных инвестиционных стратегий	ChatGPT демонстрирует лишь ограниченное понимание того, как на практике функционируют сложные финансовые инструменты
Устранение негативных последствий, вызываемых человеческими предубеждениями при принятии инвестиционных решений	В то время, как на человека постоянно воздействуют эмоции, ChatGPT проводит непредвзятый анализ, который обладает максимально возможным уровнем эффективности	ChatGPT обладает повышенным уровнем зависимости от исторической информации	Система может не предвидеть изменения, происходящие из-за воздействия ранее не возникавших факторов

Рассмотрим риски, с которыми может столкнуться инвестор при использовании для принятия инвестиционных решений ChatGPT:

1. Сложность работы с конечными результатами. Далеко не всегда человек может точно интерпретировать те выводы, которые делает искусственный интеллект по итогам работы с данными. Инвестору требуется учитывать особенности, имеющиеся у конкретного контекста, что сложилось на рынке, поскольку современный искусственный интеллект ещё этому не обучен.

2. Сниженная безопасность информации. Современный искусственный интеллект ещё не до конца безопасен с точки зрения обеспечения сохранности данных. Известны случаи, когда конфиденциальные данные, передаваемые на хранение в системы искусственного интеллекта, оказывались в распоряжении третьих лиц.

3. Проблемы регуляторного характера. Не во всех странах, а также не на всех фондовых рынках, имеющих сегодня в мире, использование искусственного интеллекта является полностью отрегулированным с точки зрения права.

Каждый инвестор стремится минимизировать риски при принятии инвестиционных решений. Для этого следует делать ответственный, осознанный выбор в пользу технологий из сферы искусственного интеллекта, обеспечивая регулярный мониторинг результатов, проверку выбранной модели, а также разработку системы защиты информации.

Для российских инвесторов существуют и иные ограничения при использовании ChatGPT. Анализ санкционной политики в отношении нашей страны, а также иных внешних факторов играет ключевую роль в оценке эффективности применения ИИ при принятии инвестиционных решений на фондовом рынке.

Одно из ограничений касается доступа к сервису ChatGPT с территории России. С декабря 2022 года сервис ограничил доступ для пользователей с российскими IP-адресами и номерами телефонов. Также стало невозможным оплачивать подписки российскими картами вне зависимости от нахождения пользователя.

Первое ограничение возможно обойти с помощью применения VPN-сервисов, подменяющих IP-адрес. Однако это сопряжено с рядом неудобств, например снижением скорости подключения, что в свою очередь влияет на эффективность и оперативность работы ИИ.

Второе же ограничение обойти намного сложнее. Многие иностранные платформы ограничивают или полностью блокируют возможность проведения платежей с использованием карт российских банков. Так и в случае с ChatGPT пользователю необходимо оформить карту в иностранном банке, что является очень сложным и недоступным для большинства российских пользователей решением.

Все это значительно ограничивает возможности использования ИИ российскими инвесторами для анализа данных и принятия инвестиционных решений. Эти барьеры подчеркивают необходимость развития и поддержки отечественных технологий, способных предложить альтернативу и обеспечить удобство и доступность инструментов искусственного интеллекта для широкого круга пользователей в России.

Выводы

ChatGPT – это технология, открывающая инвесторам по всему миру принципиально новые возможности. До появления генеративного искусственного интеллекта было невозможно представить, чтобы столь крупные массивы данных могли аккумулироваться в одном месте, а также подвергаться анализу с минимальными временными затратами. Преимущество ChatGPT

заключается также и в том, что данная система способна подвергать обработке данные, находящиеся в неструктурированном виде. Объективность анализа, осуществляемого с применением ChatGPT, также находится на очень высоком уровне.

Несмотря на видимые преимущества, применять данную технологию сегодня следует, демонстрируя высокую степень осторожности в связи с наличием определенных рисков. Нецелесообразно принимать и воплощать в жизнь инвестиционные решения, основываясь исключительно на предоставленной ИИ информации. Необходимо подвергать сгенерированные искусственным интеллектом выводы проверке и переходить к их практическому применению только тогда, когда их корректность подтверждена и иными инструментами.

ChatGPT— впечатляющий инструмент, имеющий множество применений в мире инвестиций. Однако он не должен заменять человеческие суждения и критическое мышление. Вместо этого инвесторы должны использовать его как дополнительный ресурс для улучшения процесса принятия решений и помощи в выявлении потенциальных возможностей и рисков на фондовом рынке. Поступая таким образом, они смогут использовать возможности ИИ для улучшения своих торговых стратегий, одновременно устраняя потенциальные риски.

Анализ использования ChatGPT в условиях российского фондового рынка также выявил ряд значимых ограничений, с которыми сталкиваются отечественные пользователи и инвесторы. Препятствия, связанные с недоступностью сервисов ИИ для россиян, подчеркивают необходимость разработки специализированных решений и адаптации существующих подходов к условиям российского рынка. Эти вызовы подчеркивают важность поиска альтернативных методов доступа к инновационным технологиям и развития отечественных ИИ-платформ, что не только обеспечит российским инвесторам равные возможности на международной арене, но и поспособствует устойчивому развитию отечественного финансового сектора в условиях глобализации.

Список источников

1. **Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., Amodei, D.** (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 1877-1901.

2. **Chen M., Tworek J., Jun H., Yuan Q., Pinto, H. P. D. O., Kaplan, J., Zaremba, W.** (2021). Evaluating large language models trained on code. arXiv preprint arXiv:2107.03374.
3. **Wahde, M., & Virgolin, M.** (2022). Conversational agents: Theory and applications // HANDBOOK ON COMPUTER LEARNING AND INTELLIGENCE: Volume 2: Deep Learning, Intelligent Control and Evolutionary Computation (pp. 497-544).
4. **Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., Sutskever, I. & others** (2019). Language models are unsupervised multitask learners. OpenAI blog, 1, 9.
5. **Wei, J., Bosma, M., Zhao, V. Y., Guu, K., Yu, A. W., Lester, B., Le, Q. V.** (2021). Finetuned language models are zero-shot learners. arXiv preprint arXiv:2109.01652.
6. **Muhammad Salar Khan, Hamza Umer.** ChatGPT in finance: Applications, challenges, and solutions, Heliyon, Volume 10, Issue 2, 2024.
7. **Zhang, Y., Sun, S., Galley, M., Chen, Y. C., Brockett, C., Gao, X., Dolan, B.** (2019). Dialogpt: Large-scale generative pre-training for conversational response generation. arXiv preprint arXiv:1911.00536.
8. **Kolte, G., Kini, V., Nair, H., & Babu, K. S. S.** (2022). Stock Market Prediction using Deep Learning. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET), 10(4).
9. **Sheeba, M., Kumar, D. R., Kirubakaran, S., Dixit, I., Leela, D., Ajay, R., Yadav, S.** An investigation and development into the Use of AI-based analytical methods for forecasting the stock market. In 2023 IEEE International Conference on Open Source Systems and Technologies (ICOSEC), 2023, P. 1303-1307.
10. **Kim, Alex G. and Muhn, Maximilian and Nikolaev, Valeri V.** Bloated Disclosures: Can ChatGPT Help Investors Process Information? Chicago Booth Research Paper No. 23-07, University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper No. 2023-59, 2024.
11. **Alessio, H.M., Malay, N., Maurer, K., Bailer, A.J., Rubin, B.** (2018). Interaction of proctoring and student major on online test performance. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 19(5).
12. **Alshami, A., Elsayed, M., Ali, E., Eltoukhy, A.E., Zayed, T.** Harnessing the power of chatgpt for automating systematic review process: Methodology, case study, limitations, and future directions. Systems 11, 2023, P. 351.
13. **Georgios Fatouros, John Soldatos, Kalliopi Kouroumalis, Georgios Makridis, Dimosthenis Kyriazis,** Transforming sentiment analysis in the financial domain with ChatGPT, Machine Learning with Applications, Volume 14, 2023.
14. **Lopez-Lira, Alejandro and Tang, Yuehua,** Can ChatGPT Forecast Stock Price Movements? Return Predictability and Large Language Models (April 6, 2023).
15. **Куприянова И. А., Опряд Д. С., Аблякимова К. Р.** Применение нейронных сетей в современных реалиях на примере chatgpt // Формирование механизмов устойчивого развития экономики: сборник трудов III всероссийской научно-практической конференции, Севастополь, 01–02 июня 2023 года. Симферополь:

Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2023. – 291 с.

16. **Juuso Liesiö, Peng Xu, Timo Kuosmanen.** Portfolio diversification based on stochastic dominance under incomplete probability information, *European Journal of Operational Research*. 2020. Vol. 286. Iss. 2. P. 755-768

17. **Gürsoy, Samet & Doğan, Mesut.** Examining The Use of ChatGPT in Financial Markets with Swot Analysis. *TroyAcademy, Volume 8, 2023, P. 296-305.*

References

1. **Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., Amodei, D.** (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 1877-1901.

2. **Chen, M., Tworek, J., Jun, H., Yuan, Q., Pinto, H. P. D. O., Kaplan, J., Zaremba, W.** (2021). Evaluating large language models trained on code. *arXiv preprint arXiv:2107.03374.*

3. **Wahde, M., & Virgolin, M.** (2022). Conversational agents: Theory and applications. In *HANDBOOK ON COMPUTER LEARNING AND INTELLIGENCE: Volume 2: Deep Learning, Intelligent Control and Evolutionary Computation* (pp. 497-544).

4. **Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., Sutskever, I. & others** (2019). Language models are unsupervised multitask learners. *OpenAI blog*, 1, 9.

5. **Wei, J., Bosma, M., Zhao, V. Y., Guu, K., Yu, A. W., Lester, B., Le, Q. V.** (2021). Finetuned language models are zero-shot learners. *arXiv preprint arXiv:2109.01652.*

6. **Muhammad Salar Khan, Hamza Umer.** ChatGPT in finance: Applications, challenges, and solutions, *Heliyon, Volume 10, Issue 2, 2024.*

7. **Zhang, Y., Sun, S., Galley, M., Chen, Y. C., Brockett, C., Gao, X., Dolan, B.** (2019). Dialogpt: Large-scale generative pre-training for conversational response generation. *arXiv preprint arXiv:1911.00536.*

8. **Kolte, G., Kini, V., Nair, H., & Babu, K. S S.** (2022). Stock Market Prediction using Deep Learning. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 10(4).

9. **Sheeba, M., Kumar, D. R., Kirubakaran, S., Dixit, I., Leela, D., Ajay, R., & Yadav, S.** An investigation and development into the Use of AI-based analytical methods for forecasting the stock market. In *2023 IEEE International Conference on Open Source Systems and Technologies (ICOSEC), 2023, P. 1303-1307.*

10. **Kim, Alex G. and Muhn, Maximilian and Nikolaev, Valeri V.** Bloated Disclosures: Can ChatGPT Help Investors Process Information? *Chicago Booth Research Paper No. 23-07, University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper No. 2023-59, 2024.*

11. **Alessio, H. M., Malay, N., Maurer, K., Bailer, A. J., & Rubin, B.** (2018). Interaction of proctoring and student major on online test performance. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(5).

12. **Alshami, A., Elsayed, M., Ali, E., Eltoukhy, A.E., Zayed, T.** Harnessing the power of chatgpt for automating systematic review process: Methodology, case study, limitations, and future directions. *Systems* 11, 2023, P. 351.
13. **Georgios Fatouros, John Soldatos, Kalliopi Kouroumalis, Georgios Makridis, Dimosthenis Kyriazis,** Transforming sentiment analysis in the financial domain with ChatGPT, *Machine Learning with Applications*, Volume 14, 2023.
14. **Lopez-Lira, Alejandro and Tang, Yuehua,** Can ChatGPT Forecast Stock Price Movements? Return Predictability and Large Language Models (April 6, 2023).
15. **Kupriyanova I. A., Opry D. S., Ablyakimova K. R.** Application of neural networks in modern realities on the example of chatgpt // Formation of mechanisms for sustainable economic development: proceedings of the III all-russian conference (with international participation) scientific and practical conference, Sevastopol, June 01-02, 2023. Simferopol: Limited Liability Company «Publishing House Printing House «Arial», 2023. – P. 291.
16. **Juuso Liesiö, Peng Xu, Timo Kuosmanen.** Portfolio diversification based on stochastic dominance under incomplete probability information, *European Journal of Operational Research*, Volume 286, Issue 2, 2020, P. 755-768
17. **Gürsoy, Samet & Doğan, Mesut.** Examining The Use of ChatGPT in Financial Markets with Swot Analysis. *TroyAcademy*, Volume 8, 2023, P. 296-305.