



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Дальневосточный федеральный округ
Команда: SbiteniX
Кейс: «Искусственный интеллект и большие данные на фондовом рынке
(бизнес)»

Информация об участниках:

1. Антипьев Святослав Юрьевич – студент 4 курса Школы экономики и менеджмента Дальневосточного Федерального университета (e-mail: antipev.siu@students.dvfu.ru)
2. Мкоян Тимур Эдуардович – студент 4 курса Школы экономики и менеджмента Дальневосточного Федерального университета (e-mail: timurnkoyan@yandex.ru)
3. Осипова Анна Александровна – студентка 4 курса Школы экономики и менеджмента Дальневосточного Федерального университета (e-mail: anna.osipovar@bk.ru)
4. Смолярчук Екатерина Дмитриевна - студентка 4 курса Школы экономики и менеджмента Дальневосточного Федерального университета (e-mail: katerina110900@mail.ru)
5. Соколова Екатерина Денисовна - студентка 4 курса Школы экономики и менеджмента Дальневосточного Федерального университета (e-mail: sokolket2000@gmail.com)

Преподаватель-тренер: Васюкова Людмила Константиновна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы и кредит» Дальневосточного Федерального университета (e-mail: vasyukova.lk@dvfu.ru)

Введение

Компьютерные технологии продолжают проникать во все сферы жизни людей, автоматизируя и упрощая привычную нам деятельность. Финансовый сектор не мог остаться в стороне. Конец прошлого века знаменуется появлением нового направления на фондовом рынке – автоматизированной торговли [1]. Алгоритмический трейдинг — это анализ рынка и совершение сделок с помощью специализированного программного обеспечения. С его помощью повышается скорость заключения сделок, исключаются человеческие ошибки, снижаются издержки на сопровождение процесса трейдинга. На данный момент, автоматизированная торговля развилась до значительных размеров: на российских рынках 60% всех сделок осуществляет робот, в западных странах этот показатель может достигать до 90% [2]. Однако концептуально ничего нового алготрейдинг на фондовый рынок не приносит, чего нельзя сказать об искусственном интеллекте (далее – ИИ).

ИИ на фондовом рынке работает на основе машинного обучения (ML - machine learning). Анализируя большое количество факторов, выявляются паттерны, которые приводят к изменению цены актива. Таким образом, ИИ подарил инвесторам возможность автоматизированной оценки риска их портфеля, а также усовершенствовал скорость реакции на новостные заголовки. Однако про самостоятельность алгоритма на фондовом рынке пока говорить рано. Для этого нужна проверка на более значительном временном отрезке (стабильная положительная доходность от 3-х лет). К тому же, программному обеспечению нужно постоянное обновление, поэтому без технического эксперта робот обойтись не может. Провайдеры и потребители финансовых услуг сталкиваются с новыми рисками. Подобная ситуация как раз и представлена в кейсе.

Цель данного исследования – разработка рекомендаций по регулированию деятельности искусственного интеллекта на фондовом рынке с позиции бизнеса.

Анализ ситуации в кейсе

Подтверждение несовершенства работы робота мы наблюдаем в ситуации с Русланом, где ИИ показал отрицательную доходность за полгода. Однако, в данном кейсе к убыткам причастны обе стороны: клиент брокера и автоматизированная брокерская услуга. Проанализировав ситуацию, мы выявили следующие ошибки, допущенные Русланом:

- Не уделил должного внимания изучению договора: надеялся получить компенсацию за понесенный ущерб. Например, паевым инвестиционным фондам нельзя предоставлять гарантии о будущей доходности от инвестиционной деятельности.

Нельзя делать заявления будущих инвестиций с гарантиями безопасности и стабильности возможных доходов или издержек [15]. Поскольку торговые роботы являются инвестиционным продуктом, то для них также отсутствует гарантия доходности.

- Не была изучена стратегия торгового робота «Эйнштейн», не рассмотрены альтернативы. Более того, бесплатное обслуживание компенсировалось брокеру высокими абсолютными комиссиями благодаря большому количеству сделок.
- Игнорирование ежедневных отчетов от брокера о совершенных сделках. Руслан оставил свои активы «на произвол искусственного интеллекта», не имея никаких юридических гарантий.

Эту ситуацию можно рассматривать с разных сторон, мы подойдем к ее анализу с точки зрения бизнеса. Несмотря на убыток Руслана, потери также понес брокер: он получил одного разочарованного клиента, который, с большой вероятностью, перестанет приносить прибыль. Повышение персонализации сервиса относится к задачам брокеров. Однако после ликвидации вышеперечисленных ошибок пользу получают обе стороны: клиенты и брокеры. Перед созданием услуг, связанных с ИИ, компаниям необходимо изучить действующую нормативно-правовую базу для определения границ их деятельности.

Анализ действующей нормативно-правовой базы

В настоящее время алготрейдинг в России регулируется тремя основными документами:

- указанием ЦБ РФ [14], согласно которому должна проходить аккредитация роботов Банком России или саморегулируемой организацией, в которой объединены инвестиционные советники. В документе приводится процесс получения лицензии на осуществление автоматизированной торговли, но не расписаны требования к получению этой лицензии, в отличие от европейского документа Markets in Financial Instruments Directive [26].
- 2 требованиями от Московской биржи [9, 13], в которых прописан порядок сертификации внешних программно-технических средств (далее – ВПТС). Для получения лицензии необходимо проверить ВПТС по определенному тестированию.

Кроме этого, мы обратились к международной практике регулирования. Можно заметить, что такие страны как США, Индия, Франция, Южная Корея и др. имеют более развитую систему регулирования алгоритмической торговли (Приложение А). Они прописывают перечень требований, которые предъявляются к торговым роботам на разных этапах его разработки.

И в заключение стоит сказать, что независимо от того, какие меры из рассмотренного зарубежного опыта необходимо внедрить в России, стоит в обязательном порядке учитывать тот факт, что изменения в действующие законодательные акты вносятся не мгновенно [10]. Это является одной из проблем, поскольку цифровые решения начинают действовать на финансовом рынке спустя 2–3 месяца, в то время как изменения действующего законодательства могут затягиваться до нескольких лет. В связи с этим представляется возможной ситуация, когда закон, разрабатываемый для определенного инструмента, станет неактуальным из-за стремительного развития искусственного интеллекта на фондовом рынке, что приведет к несоответствию мер и объектов регулирования.

Стейкхолдеры

Для отображения взаимодействия партнеров в кейсе, нами была создана матрица стейкхолдеров (Приложение В), в которой представлены следующие лица:

- Биржа;
- Инвесторы;
- Брокерские компании;
- Регуляторный орган;

В матрице «интересы» обозначают интересы определенного стейкхолдера в использовании искусственного интеллекта на фондовом рынке. В «рисках» расписаны опасения заинтересованных лиц, которые связаны с распространением алгоритмических роботов на рынке.

Интересы регулятора связаны не только с контролем за использованием искусственного интеллекта на рынке, но и с его влиянием на экономическую ситуацию и личные финансы домохозяйств.

На основе составленной карты стейкхолдеров мы выявили наличие конфликта интересов - брокеры желают, чтобы клиент осуществлял большое количество сделок, а инвесторы желают получить максимально возможную прибыль по данным сделкам.

Риски распространения ИИ для личных финансов

Внедрение алгоритмической торговли на фондовом рынке влечет за собой определенные риски для частных инвесторов и их личных финансов. Одним из таких является **риск технологического сбоя**. Он проявляется в изначально заложенных ошибках в алгоритме торгового робота, которые будут повторяться в каждой проводимой операции. Кроме того, резкое изменение числа заявок также является причиной технического сбоя

искусственного интеллекта. Система не выдерживает нагрузки, что приводит к большому количеству убыточных операций и негативно сказывается на личных финансах [16]. Наиболее известной ситуацией является крах крупной брокерской компании Knight Capital. Причиной данной ситуации стала ошибка робота, который рассылал ошибочные заявки в течение 45 минут. Это привело к потере 440 млн долларов и неожиданной волатильности акций 148 компаний [6]. Также, в июне 2012 года похожий случай произошел на Московской бирже. Торговый робот продавал валюту дешевле, чем покупал, что привело к убыткам инвесторов в размере 4,5 млн долларов [11].

Еще одним риском, влияющим на личные финансы, является **увеличение числа рыночных манипуляций**. В основном это заключается в увеличении волатильности акций. Роботы манипулируют рынком с помощью создания заявок с заведомо низкой ценой продажи или высокой ценой покупки на большое количество акций. Пока эти заявки выполняются, инвесторы реагируют, и изменяется цена акции. Затем робот отменяет заявку и совершает обратную операцию по выгодной цене. Поэтому люди, чтобы такого не происходило с их финансами, пользуются роботами. Можно сказать, что теперь логика работы рынка из-за этого и других механизмов изменилась, и самостоятельные инвесторы без роботов остаются в невыгодном положении.

Недоверие «черному ящику» является серьезной проблемой для использования искусственного интеллекта. Это связано с тем, что его конечными пользователями являются люди, которые не могут доверить свои деньги искусственному интеллекту, пока не будут понимать, как работает эта машина. Причиной этого является непрозрачность механизма работы и сложность его устройства [20]. ТАСС со ссылкой на ВЦИОМ сообщает, что 48% россиян доверяют технологиям искусственного интеллекта, 42% – не доверяют [5]. Еще один опрос показал, что недоверие вызвано возможными техническими сбоями (31%), угрозой безопасности личных данных (21%) и отсутствием знаний о последствиях внедрения (12%) [7].

ИИ напрямую может негативно повлиять на личные финансы пользователей, поскольку находится на волне популярности (так называемого хайпа) [8]. Люди, следуя за трендом, начинают вкладывать средства в алгоритмы, действующие на основе ИИ, при этом не разбираясь в механизме его работы. Желание заработать быстрее и больше может привести к крупным потерям, например из-за неправильно выбранной стратегии. До настоящего времени полностью не изучена эффективность деятельности ИИ на фондовом рынке. Любая демонстрация высоких показателей может быть лишь маркетинговой ловушкой, основанной на краткосрочном везении. Для доказательства эффективности ИИ необходимо несколько лет. Например, стратегия «Альфа-Квант 2.0» от Альфа-Капитала

предлагает доходность в 9,2% за год, однако срок работы компании – менее 2-х лет. Следовательно, о реальных значениях доходностей можно будет утверждать только через определенный срок [12].

Возможности распространения ИИ на фондовом рынке для личных финансов

Развитие ИИ на фондовом рынке создает новые возможности для личных финансов. Большинство людей боятся торговать и инвестировать в финансовые рынки, потому что не обладают должными знаниями для правильного прогнозирования стоимости акций [24]. Использование ИИ в таком случае увеличивает доступность входа на фондовый рынок [25]. Кроме этого, ИИ позволяет сократить время клиента на управление портфелем, что также привлекает его инвестировать свои финансы. Пользователю больше нет необходимости анализировать отчетности компаний, сравнивать индикаторы, делать прогнозы на основе новостей, постоянно следить за новыми тенденциями – робот это делает за него. Все, что клиенту остается, это контролировать деятельность ИИ или задавать ему стратегию.

Ключевые преимущества инвестиционных решений, основанных на алгоритмах, включают скорость и точность, которые являются двумя наиболее важными элементами успеха на крайне нестабильных криптовалютных рынках [17]. Использование алгоритмов для торговли цифровыми активами позволит исключить фактор страха и элемент эмоционального влияния в торговых решениях. Большинство начинающих трейдеров теряют вложения исключительно из-за психологической и эмоциональной нестабильности, что исключает ИИ в своей работе.

Возможные направления в регулировании ИИ

Проведя анализ существующих рисков и интересов для личных финансов и инвестиционных компаний, мы предлагаем ряд решений, которые, по нашему мнению, приведут к компромиссу между пользователями и брокерскими компаниями. Одни повысят доверие к алгоритму и смогут приумножить свои личные финансы, другие - повысить конкурентоспособность своей организации и получить довольных клиентов.

1. Индивидуальный подбор стратегии работа через тестирование.

Данный инструмент позволит предотвратить ошибку, которую совершил Руслан: выбрал робота с «красивым» названием. Алгоритм сам подберет необходимые параметры (цель инвестирования, тип стратегии, диверсификация по отраслям и странам и др.), основываясь на ответах пользователя при прохождении теста. Тестирование стоит сделать обязательным компонентом при выборе робота, и брокерам необходимо постоянно напоминать клиенту, что это сделано в целях безопасности его личных финансов. Таким

образом, компании не только персонализируют свою услугу, но и соберут данные о своих клиентах. В любой момент пользователь имеет возможность корректировать входные данные для робота в случае изменения цели инвестирования.

2. Прикрепление к алгоритму управляющего, который контролирует его работу.

Прикрепление к алгоритму управляющего позволит усилить контроль деятельности торгового робота и повысить доверие к самому инструменту. Профессионал будет следить за деятельностью сразу 2–3 роботов с разными стратегиями. Кроме этого, управляющий смог бы предотвратить возможные сбои алгоритма и вовремя их заметить.

3. Внутренний аудит ИИ.

Внутренний аудит ИИ позволит контролировать действия робота и, в случае выявления нарушений, вовремя их предотвратить. Такая проверка будет проводиться техническими экспертами, работающими в брокерской компании. Поскольку мы не знаем из условий кейса однозначно, в чем именно была проблема алгоритма, которая привела к неудовлетворительным финансовым результатам, нельзя исключать вероятность того, что в его программе произошел какой-либо сбой. Если так, то этот сбой мог быть выявлен внутренним аудитом ИИ, после чего были бы предприняты необходимые меры по устранению ошибок в работе программы.

4. Создание алгоритма на основе ИИ, оценивающего риск портфеля.

Подобный алгоритм позволит компании привлечь клиентов, которые уже имеют портфель ценных бумаг. Такое нововведение расширит пользовательский сегмент, что благоприятно отразится на финансовых результатах брокерской компании. Изучив состав портфеля, ИИ проанализирует возможные риски и даст рекомендации по управлению этим портфелем на основе различных параметров. Алгоритм будет оценивать структуру и сочетаемость отраслей, исходя из бэктеста¹ и оценки динамики похожих портфелей.

Командой была составлена матрица, из которой видно, что каждое предложение имеет ряд достоинств и недостатков, поэтому выбрать единственное правильное решение однозначно нельзя (Приложение Б). Однако их можно комбинировать между собой для достижения максимальной выгоды.

¹ Бэкстест - тестирования поведения портфеля на исторических данных

Заключение

Искусственный интеллект на фондовом рынке продолжает набирать популярность. Брокерские компании стремятся внедрять данную услугу для того, чтобы не отставать от конкурентов, что ускоряет развитие данного направления. В таком случае мы прогнозируем 3 различных сценария:

1. Пессимистичный (для ИИ). Инвесторы не признают эффективность алгоритмической торговли, ее значение начнет снижаться и будет использоваться на том же уровне, что и сейчас.
2. Наиболее вероятный. Распространение ИИ на фондовом рынке выйдет на новый уровень, притянет большее количество активных пользователей и продолжит постепенно развиваться, однако полностью не вытеснит профессиональных игроков с рынка. ИИ будет использоваться, скорее, в качестве дополнительного инструмента.
3. ИИ станет эффективнее, чем профессиональный игрок на рынке, получит широкое распространение, что приведет к изменению принципов фондового рынка, а это, в свою очередь, принудит разработчиков обучать алгоритм по новым данным. Так будет продолжаться до тех пор, пока не наступит эра технологической сингулярности². В последующем, когда все ИИ достигнут максимально возможной эффективности, никто не будет проигрывать и никто не будет выигрывать на рынке.

² Технологическая сингулярность – теоретически возможный момент, когда компьютеры будут способны программировать сами себя.

Список источников

1. Алготрейдинг для начинающих – что это и с чего начать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://retireearly.ru/financial-literacy/algotrejding>
2. Биржевые роботы для трейдеров на фондовом рынке: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fb.ru/article/267959/birjevyye-robotyi-dlya-treyderov-na-fondovom-rynke-otzyivyi>
3. Володин С. Н., Якубов А. П. Развитие алгоритмической торговли на мировых финансовых рынках: причины, тенденции, перспективы // Финансы и кредит. 2017. № 9. С. 532–548
4. Володин С. Н., Якубов А. П. Риски алгоритмической торговли и их регулирование // Управление финансовыми рынками. 2016. № 1. С.28-41.
5. ВЦИОМ: почти половина россиян доверяет технологиям искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/11842579>
6. Глупое железо: Американский биржевой робот за час потерял 440 миллионов долларов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lenta.ru/articles/2012/08/08/robots/>
7. Исследование показало отношение россиян к искусственному интеллекту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20200127/1563910228.html>
8. «Нужен аудит систем ИИ»: IT-специалист — о проблемах и выгодах внедрения технологий искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://russian.rt.com/science/article/944185-ashmanov-iskusstvennyi-intellekt-intervyu/amp>
9. Порядок сертификации внешних программно-технических средств (ВПТС) ПАО Московская Биржа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.moex.com/s63>
10. Сазонов А. А., Алексеева Н. В. Интеграция инновационно-цифровых технологий как вектор развития финансового рынка России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2021. № 4. С. 76–81.
11. Сломавшийся биржевой робот принес владельцу убыток до \$4,3 млн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/251956>
12. Стратегия «Альфа Квант 2.0» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alfacapital.ru/individual/multi-currency/alfa-kvant-2/>
13. Требования, предъявляемые ПАО Московская Биржа к сопряжению внешних программно-технических средств (ВПТС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fs.moex.com/f/126/vpts-reqs.pdf>
14. Указание ЦБ РФ от 27.11.2018 №4980-У «О порядке аккредитации программ для электронных вычислительных машин, посредством которых осуществляется

- предоставления индивидуальных инвестиционных рекомендаций» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/552045777>
15. Федеральный закон от 29.11.2001 N 156-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об инвестиционных фондах» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34237/4b75699c2c74b366e3da8f3f75ad1c14f2dc3e52/
 16. Федотова Г. В., Ботнарь С. Ю. Особенности алгоритмической торговли на фондовом рынке // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2016. № 3. С. 11–14.
 17. AI and Blockchain Tech Are The Future of Successful Trading UR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://readwrite.com/ai-blockchain-tech-future-successful-trading/>
 18. Algo trading: Sebi proposals and market concerns [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://indianexpress.com/article/explained/algo-trading-sebi-market-7676061/>
 19. 4 Big Risks of Algorithmic High-Frequency Trading [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.investopedia.com/articles/markets/012716/four-big-risks-algorithmic-highfrequency-trading.asp>
 20. Black box problem: Humans can't trust AI, US-based Indian scientist feels lack of transparency is the reason [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://economictimes.indiatimes.com/magazines/panache/articleshow/72601554.cms?from=mdr>
 21. Commodity futures trading commission // Vol. 86, No. 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Federal Register/Vol. 86, No. 6/Monday, January 11, 2021/Rules and Regulations](https://www.federalregister.gov/documents/2021/01/11/2021-01-11-rules-and-regulations)
 22. Dodging Robin Hood: Responses to France and Italy's Financial Transaction Taxes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2389166
 23. FSC Introduces Guideline on the Use of Artificial Intelligence in Financial Services [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/tokyo-fintech/korea-fsc-introduces-guideline-on-the-use-of-artificial-intelligence-in-financial-services-e423ac6bc83b>
 24. Investor Bulletin: Measures to Address Market Volatility [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sec.gov/oiea/investor-alerts-bulletins/investor-alerts-circuitbreakersbulletinhtm.html>
 25. Lee A. Smales 2017. The importance of fear: Investor sentiment and stock market returns. Applied Economics 49: 3395–421.

26. Lee Josep. Access to Finance for Artificial Intelligence Regulation in the Financial Services Industry 2019.
27. Markets in Financial Instruments Directive (MiFID) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0065>
28. Securities and exchange commission // Release No. 34-71555 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sec.gov/rules/sro/nasdaq/2014/34-71555.pdf>

Приложение А – Обзор зарубежного опыта государственного регулирования искусственного интеллекта на фондовом рынке.

В США действуют различные «выключатели», именуемые «kill-switch», которые предотвращают катастрофические последствия в случае сбоев алгоритмов высокочастотной торговли (далее - HFT) [19]. В то время, как такие выключатели есть у многих HFT-фирм, примечателен кейс группы Nasdaq OMX, которая в 2014 году ввела свой выключатель, который отключает торговлю при нарушении установленного уровня риска фирм-участников и обеспечивает, по сравнению с другими выключателями, дополнительный уровень безопасности [27].

Не менее интересен тот факт, что в США выключатели, именуемые уже как «Circuit-breakers», были введены на индекс S&P 500 в 2012 году [23]. Так, если индекс падает на 7% до 15:25 по их времени по сравнению с уровнем закрытия в предыдущих день, то рыночная торговля останавливается на 15 минут. Аналогично, падение до 13% останавливает еще на 15 минут. И падение на 20% закрывает всю торговлю до конца дня. Такие меры позволяют предотвратить перегрев и накаливание ситуации, что мешает эскалации проблемы.

Также недавно, в январе 2021 года, Commodity Futures Trading Commission ввела правила для фирм, которые используют алгоритмическую торговлю производными инструментами [21]. Согласно этим правилам, уже не нужно предоставлять правительству США исходный код своих программ, но от этих фирм требуются определенные предторговые механизмы контроля рисков.

Достаточно обширно регулирование алгоритмической торговли в Европе. Одним из основных документов является Markets in Financial Instruments Directive (MiFID). В этой директиве указаны требования, которые включают в себя: управление (включая процесс утверждения алгоритма, соответствующий склонности совета директоров к риску); кадровое обеспечение (квалификация, навыки и численность рабочей силы); ИТ-аутсорсинг; тестирование совместимости алгоритма с системами торговой площадки и провайдера доступа к рынку, а также стресс-тестирование; тестирование самого алгоритма; меры по обеспечению непрерывности бизнеса для борьбы с разрушительными инцидентами; отказоустойчивость (функция выключателя торговой системы в случае ошибочной работы торгового алгоритма); наблюдение (автоматическое наблюдение для обнаружения манипулирования рынком); предторговый контроль (ввод ордеров); торговый контроль (мониторинг рынка) и пост-торговый контроль; безопасность (физическая и кибербезопасность, ограничения на персонал с критическими правами доступа к системам); составление отчетов. Помимо этого, в директиве также прописаны минимальные обязательства для учреждений,

реализующих рыночные стратегии, основанные на алгоритмах обеспечения ликвидности торговой площадки, на которой они работают, и ограничения на соотношение неисполненных ордеров и транзакций.

Очень интересен кейс Франции и Италии, которые в рамках регулирования ввели налогообложение NFT. По результатам исследования выяснилось, что эти налоги хоть и вряд ли могут стать эффективным источником дохода, но выполняют роль налогов Пигу, повышая тем самым общественное благосостояние за счет налогообложения отрицательной экстерналии [22].

Также стоит обратить внимание на стандарты использования искусственного интеллекта в сфере финансовых услуг в Корею, которые были утверждены в 2021 году [23]. К ним относятся:

- 1) Ответственность - установление внутренних механизмов контроля, таких как внедрение этических принципов ИИ, надзор внутреннего органа за работой ИИ и мониторинг сопряженных рисков;
- 2) Точность и безопасность – контроль за источниками и качеством данных для машинного обучения и анонимизация этих данных;
- 3) Прозрачность и справедливость – обеспечение механизма контроля для предотвращения дискриминации групп потребителей;
- 4) Права потребителей – Объяснение услуг с задействованным ИИ потребителям финансовых услуг для лучшего понимания и соблюдения их прав;
- 5) Тот же уровень безопасности для финансовых услуг с задействованным ИИ, которые разработаны и используются третьими-лицами.

Развивающиеся страны, подобно России, подвержены определенным сложностям с регулированием NFT, алгоритмической торговли и других внедрений современных цифровых технологий на фондовый рынок. Так, например, Индия [18] столкнулась с такой проблемой, что на данный момент ни биржа, ни брокер не знают, является ли какая-либо конкретная сделка, исходящая от API, результатом работы алгоритма или решением самого трейдера. Одним из предложенных решений данной проблемы служит разработка законов, согласно которым все ордера алгоритмов будут помечаться каким-либо образом и контролироваться брокером, а все алгоритмы брокеров должны будут одобряться биржей и сертифицироваться. Помимо этого, существуют предложения о том, что необходимо ввести двухфакторную аутентификацию во все системы, которые позволяют инвестору торговать посредством алгоритмов и/или API.

Приложение Б – Матрица решений.

Таблица 1 – Матрица решений. Составлена авторами работы.

Предложение	Преимущества	Недостатки
Индивидуальный подбор стратегии робота через тестирование	<ul style="list-style-type: none"> • Индивидуальный подбор алгоритма в зависимости от желаемого риска, диверсификации портфеля и других параметров; • Повышение прозрачности работы робота (ограничений в сделках); • Возможность повторного прохождения тестирования в случае изменения цели инвестирования; • Получение дополнительных данных о клиенте. 	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительные издержки на создание тестирования; • Необходимость накопления или покупки массива данных для точного подбора стратегии; • Возможность подбора не подходящей стратегии под запрос пользователя.
Управляющий, контролирующий работу ИИ	<ul style="list-style-type: none"> • Усиление контроля за деятельностью торгового робота; • Повышение доверия к инструменту. 	<ul style="list-style-type: none"> • Издержки на заработную плату управляющего; • Ошибочные действия со стороны управляющего.
Внутренний аудит ИИ	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение доверия клиентов к ИИ; • Минимизация технических рисков. 	<ul style="list-style-type: none"> • Временные затраты на проведения аудита; • Разработка особых критериев для оценки алгоритмов; • Повышение затрат на создание дополнительной программы для проверки алгоритма и (или) найма компетентных сотрудников; • Приостановка работы робота в случае обнаружения проблем для исправления системных сбоев.

<p>Создание алгоритма на основе ИИ, оценивающего риск портфеля</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Привлечение опытных клиентов для получения рекомендаций; • Применение алгоритма к существующему портфелю; • Скорость и точность принятия решений. 	<ul style="list-style-type: none"> • Неверная оценка риска портфеля из-за изменения ситуации на рынке; • Стоимостные и временные издержки на создание алгоритма.
--	---	--

Приложение В – Матрица стейкхолдеров.

Таблица 2 – Матрица стейкхолдеров. Составлена авторами работы

Стейкхолдер	Интересы	Риски
Биржа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышение ликвидности и вовлечение новых частных инвесторов (за счет облегченной торговли) 2. Дополнительный доход с комиссий за сделки 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рост рыночных манипуляций 2. Неравномерность развития рынка из-за резкого изменения волатильности цен акций
Инвесторы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличивается скорость совершения сделок 2. Дополнительный доход без применения усилий 3. Сокращение времени на управление портфелем 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор неверного торгового алгоритма (торгового робота) 2. Потеря активов из-за технических сбоев 3. Утечка персональных данных
Инвестиционные компании, применяющие ИИ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышение комиссионных сборов 2. Снижение издержек на з/п 3. Повышение доступности финансовых инструментов 4. Конкурентное преимущество 5. Увеличение уникальных клиентов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потеря клиентов из-за сбоев алгоритма или выбора неверной стратегии 2. Дополнительные расходы на установку и обслуживание алгоритма 3. Ограничение деятельности законодательством 4. Обучение штатного персонала или найм компетентных сотрудников в управлении алгоритмами
Регулятор	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышение ликвидности 2. Повышение финансовой доступности в области инвестиций 3. Развитие новых технологий на финансовом рынке - направление цифровизации ФР на 2022–2024 4. Контроль за деятельностью брокерских компаний 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потеря денежных средств населения из-за некачественной инвестиционной стратегии ИИ 2. Создание монопольной брокерской компании