

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ ФИНАНСОВЫХ УСЛУГ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

**Атаманенко Вадим Александрович**

Начальник отдела автоматизации учёта, Freedom Life  
Atamanenko.v@gmail.com

### ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS THE BASIS FOR CREATING A NEW GENERATION OF FINANCIAL SERVICES

**V. Atamanenko**

*Summary.* Over the past decade, there has been a global introduction of technologies based on artificial intelligence in the economy. The financial services sector is no exception. So, now various robot assistants and chatbots for clients of banks, insurance, brokerage companies and other entities operating in the financial markets are something commonplace. While ten years ago such interaction of financial market participants was seen as something impossible. The modern financial services market is focused on the rapid introduction of artificial intelligence, and financial services companies are trying to adapt their projects to fundamentally new artificial intelligence technologies — new generation technologies: three-dimensional avatars, machine vision, speech and text analysis, technologies that allow users to «read» emotions by their behavior and respond to them with appropriate actions and recommendations in the field of finance.

At the same time, the ill-considered use of artificial intelligence technologies can unwittingly lead to discrimination of certain groups — users of financial services, if we are talking about applications that automatically process customer data and, based on this data, formulate, for example, statistics, information about solvency, financial stability, etc. The solution to the problem can only be an approach based on a well-thought-out data set that allows you to exclude or minimize errors in the selection of data for artificial intelligence training that arise due to the human factor.

*Keywords:* artificial intelligence, data processing, neural network training, machine learning, learning algorithms.

*Аннотация.* В течение последнего десятилетия в экономике наблюдается глобальное внедрение технологий, основанных на искусственном интеллекте. Сектор финансовых услуг не является тому исключением. Так, в настоящее время различные роботы-помощники и чат-боты для клиентов банков, страховых, брокерских компаний и иных субъектов, функционирующих на финансовых рынках, являются чем-то обыденным, в то время как еще десять лет назад такое взаимодействие участников финансового рынка виделось невозможным. Современный рынок финансовых услуг ориентирован на стремительное внедрение искусственного интеллекта, а компании, предоставляющие финансовые услуги, стараются адаптировать свои проекты под принципиально новые технологии искусственного интеллекта — технологии нового поколения: трехмерные аватары, машинное зрение, анализ речи и текста, технологии, позволяющие «читать» эмоции пользователей по их поведению и реагировать на них соответствующими действиями и рекомендациями в области финансов.

Вместе с тем, непродуманное использование технологий искусственного интеллекта может невольно привести к дискриминации отдельных групп пользователей финансовых услуг, если речь идет о приложениях, автоматически обрабатывающих данные о клиентах, и на основании этих данных формулирующих, например, статистику, сведения о платежеспособности, финансовой устойчивости и пр. Решением проблемы может быть только подход, основанный на четко продуманном наборе данных, позволяющий исключить или минимизировать ошибки в подборе данных для обучения искусственного интеллекта, возникающие из-за человеческого фактора.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, обработка данных, обучение нейронных сетей, машинное обучение, алгоритмы обучения.

С развитием технологий искусственного интеллекта возросло число компаний, предоставляющих финансовые услуги, для которых решающим фактором конкурентоспособности стало использованием искусственного интеллекта для создания услуг нового поколения. В одном из последних опросов 2022 года американская технологическая компания-разработчик графических процессоров и систем на чипе NVIDIA, оценила состояние и перспективы искусственного интеллекта в финансовых услугах.

В опросе принимали участие более 500 крупнейших мировых компаний на финансовом рынке. По данным опроса выяснилось, что более 60 % компаний верят в успех на финансовом рынке за счет технологий искусственного интеллекта, при этом более 50 % отнесли искусственный интеллект к фактору будущего успеха

за счет финансовых услуг нового поколения. Для сравнения необходимо отметить, что в 2020 и 2021 годах в успех искусственного интеллекта на финансовом рынке верили не более 40 % из тех же 500 компаний-лидеров финансового рынка [8].

Такая динамика неслучайна. Так, по данным западных аналитиков, к 2025 году компании-участники рынка финансовых услуг будут инвестировать в технологии искусственного интеллекта больше, чем будет составлять инвестирование любой другой отрасли, за исключением розничной торговли [9].

При этом, несмотря на такие перспективы развития, внедрение искусственного интеллекта в финансовом секторе длительное время отставало от других отраслей. Так, по данным консалтинговой компании Акстим

Аксеникс, в 2020 году зрелость искусственного интеллекта в банковском деле и финансах занимала последнее место. В секторе страхования в том же 2020 году ситуация была немногим лучше [10].

Одной из причин глобального роста создания финансовых услуг нового поколения на основе искусственного интеллекта стала пандемия, когда появилась потребность удержания и увеличения продаж среди лиц, пользующихся финансовыми услугами и предпочитающими взаимодействовать с помощью мобильных устройств и других способов, не требующих личного присутствия.

Кроме того, искусственный интеллект обладает колоссальными производственными мощностями, возможностью быстрой обработки данных, а также возможность хранения огромных объемов данных. При этом по мере развития искусственного интеллекта в финансах многие компании финансового рынка сталкиваются с проблемой нехватки инфраструктуры и ресурсов, необходимых для простого и экономичного обучения нейронных сетей, лежащих в основе искусственного интеллекта, для запуска и развертывания приложений, управляемых искусственным интеллектом, в масштабе нескольких каналов доставки (особенно на международном уровне) [2].

Вышеобозначенная проблема обусловлена спецификой искусственного интеллекта и его развития. Так, чем больше модель и чем больше объем данных, которые необходимо обрабатывать, тем больше необходимо времени на обучение нейронной сети. При этом точность итоговой модели будет зависеть от ряда факторов, таких как правильный выбор нейронной сети для обучения (в зависимости от поставленных перед искусственным интеллектом задач) и правильно подобранные наборы данных для обучения [1, 3].

Последние достижения в области искусственного интеллекта на рынке финансовых услуг сочетают гибкие глобальные облачные среды с ресурсами, ускоряемыми графическим процессором, и оптимизированными алгоритмами, подпрограммами и библиотеками искусственного интеллекта и машинного обучения [6].

В качестве одного из перспективных технических решений в области искусственного интеллекта, позволяющего совершенно по-иному подходить к вопросу реализации финансовых услуг, можно назвать платформу «Talkmap» для анализа разговоров, которую предлагают использовать для автоматизации своей работы по обработке больших данных. Точность формулы, заложенной в основу алгоритма обучения нейронной сети (по данным разработчиков) [7], составляет 89 процентов (против 83 % эффективности работы человека-опера-

тора). Предполагается, что использование платформы «Talkmap» позволит ежегодно финансовым компаниям экономить миллионы долларов, которые тратились на полуавтоматическую обработку данных и работу операторов.

Технически в основу работы «Talkmap» заложена возможность обработки большого массива данных на основе огромных вычислительных мощностей. При этом экономия от использования платформы достигается за счет автоматизации ручного, медленного и дорогостоящего процесса получения информации из разговоров с постоянными и потенциальными клиентами и обработки такой информации. То, на что ранее уходило несколько месяцев работы, нейронная сеть может обработать за несколько дней.

Поскольку платформа «Talkmap» создана не для прогнозирования поведения рынков, а для обобщения информации и выведения скорее статистического прогноза, в ее основе лежит машинное обучение на базе искусственного интеллекта с пониманием разговорной речи и сверточной нейронной сети.

Сверточные сети состоят из входного слоя, выходного слоя и одного или нескольких скрытых слоев и отличаются расположением слоев в трех измерениях (ширина, высота и глубина), что позволяет таким нейронным сетям преобразовывать объем ввода и вывода данных [5]. Скрытые слои сверточной нейронной сети — это комбинация слоев свертки, объединяющих слоев нормализации и полностью связанных слоев.

Сверточные нейронные сети улучшают свои возможности обучения за счет обнаружения необычно расположенных объектов, используя объединенные слои для ограниченной инвариантности к перемещению и повороту. Слои нормализации используются для нормализации по локальным входным областям путем перемещения всех входных данных в слое к среднему значению, равному нулю, и дисперсии, равной единице.

Также могут быть использованы другие методы регуляризации, такие как пакетная нормализация, когда нормализуются все активации для всего пакета, или отсев, когда игнорируются случайно выбранные нейроны в процессе обучения. Полностью связанные слои содержат нейроны, которые функционально аналогичны сверточным слоям (вычисляют точечные произведения), но отличаются тем, что они подключены ко всем активациям в предыдущем слое [4].

Более новые сверточные нейронные сети используют начальные модули, которые используют сверточные ядра  $1 \times 1$  для дальнейшего снижения потребления памяти, обеспечивая при этом более эффективные вычис-

ления (и, следовательно, обучение). Это делает такие сети подходящими для приложений машинного обучения, в том числе такой платформы, как «Talkmap».

Функция активации в нейронной сети применяет нелинейное преобразование к взвешенным входным данным. Популярной функцией активации для сверточных нейронных сетей является ReLU (выпрямленная линейная функция), обнуляющая отрицательные входные данные, которая представляется в виде:  $output = \max(0, weighteddata)$ . Как только сверточные нейронные сети пройдут обучение, их можно использовать для работы, чтобы точно предсказать выходные данные для заданных входных данных [4, 5].

Именно данный факт делает сверточные нейронные сети лучшим вариантом для обучения в приложениях аналитики и обработки финансовой информации, где входные данные, как правило, либо заранее известны, либо входные данные отклоняются от заранее известных данных незначительно.

Вместе с тем, возможности таких платформ, как «Talkmap», напрямую зависят от набора входных данных, которые подбираются человеком, точно также как и данных, на основе которых нейронная сеть анализирует информацию и обучается. Это обозначает проблему, связанную с возможностью дискриминации отдельных групп пользователей услуг при автоматической обработке данных, если заложенный в основу обучения набор данных не будет содержать всей необходимой информации о такой группе (например, определенная возрастная группа или группа пользователей по месту жительства).

Отсюда следует, что все выходные данные, и, соответственно, итоговые решения, которые принимаются авто-

матически, не будут справедливыми. При этом, учитывая возможность нейронной сети обучаться и масштабировать данные, всего несколько неправильно введенных входных данных могут стать следствием масштабирования неправильно принятого решения до колоссальных размеров. Опять же, учитывая свойства нейронной сети обучаться, найти неправильно внесенные входные данные будет достаточно сложно. Данный факт может привести к созданию серьезных барьеров в получении финансовых услуг нового поколения для неограниченного количества людей.

Подводя итог, отметим, что искусственный интеллект в финансовом секторе внедрялся достаточно медленно. Тем не менее, в настоящий момент использование компьютеров, банкоматов, мобильного банкинга и биржевой торговли является стимулом к разработке инноваций в области искусственного интеллекта, направленным на внедрение финансовых услуг нового поколения.

При этом отметим, что внедрение искусственного интеллекта в финансовый сектор сопряжено с определенными проблемами, особенно там, где имеет место быть обработка большого массива данных. Непродуманное использование технологий искусственного интеллекта может привести к дискриминации отдельных групп — пользователей финансовых услуг, если речь идет о приложениях, автоматически обрабатывающих данные о клиентах и на основании этих данных формулирующих, например, статистику, сведения о платежеспособности, финансовой устойчивости. Решением проблемы может быть только подход, основанный на четко продуманном наборе данных, позволяющем исключить или минимизировать ошибки в подборе данных для обучения искусственного интеллекта, возникающих из-за человеческого фактора.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алжеев А.В., Кочкаров Р.А. Сравнительный анализ прогнозных моделей ARIMA и LSTM на примере акций российских компаний // Финансы: теория и практика. 2020. №1. С.14–23.
2. Дейтел П. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления / П. Дейтел, Х. Дейтел. СПб.: Питер, 2020. 864 с.
3. Кашеварова Н.А., Панова Д.А. Анализ современной практики применения технологии искусственного интеллекта в финансовой сфере и его влияния на трансформацию финансовой экосистемы // КЭ. 2020. №8. С.1565–1580.
4. Скрипачев В.О., Гуйда М.В., Гуйда Н.В., Жуков А.О. Особенности работы сверточных нейронных сетей // International Journal of Open Information Technologies. 2022. №12. С. 53–61.
5. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Модель применения сверточной нейронной сети (CNN) в сочетании с долговременной памятью (lstm) прогнозирования цены на нефть в условиях неопределенности // ТДР. 2022. №2. С. 54–59.
6. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Создание торговой программы-робота для алгоритмической торговли и биржевых операций // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. № 4. С. 97–104.
7. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://resources.nvidia.com/en-us-financial-services-industry/game-changing-conversational-talkmap?lx=9sn7-f&search=upstart> (дата обращения 31.07.2023 г.).
8. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.nvidia.com/en-us/industries/finance/ai-financial-services-report/> (дата обращения 31.07.2023 г.).
9. Электронный ресурс. Режим доступа: [https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48958822&\\_gl=1\\*142zdm6\\*\\_gcl\\_au\\*MTE0NzMyNjA1OC4xNjg0MTY1Njg1](https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48958822&_gl=1*142zdm6*_gcl_au*MTE0NzMyNjA1OC4xNjg0MTY1Njg1) (дата обращения 31.07.2023 г.).
10. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.accenture.com/us-en/insights/artificial-intelligence/ai-maturity-and-transformation> (дата обращения 31.07.2023 г.).