

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССАХ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN INFORMATION PROCESSING PROCESSES

N. Verezubova
N. Petrakova
M. Petrakov

Summary. At the present stage, characterized by global digitalization, there is a gradual introduction of technologies based on artificial intelligence into various processes. Information processing processes for various purposes are no exception.

At the same time, the analysis of the use of artificial intelligence in information processing processes has shown that a simple decision on the introduction of artificial intelligence in these processes is not enough. It is necessary to define neural network training algorithms and choose the type of neural network to be trained based on the purposes of information processing, as well as formulate a list of activities performed for the purposes of using neural networks. For example, an incorrectly selected neural network and the specified training data can lead to critical consequences when processing information. This is due to the fact that neural networks, which are the basis of artificial intelligence, evolve on the basis of errors while learning, and such errors will increase with each stage of training. At the same time, errors in the actions of artificial intelligence may not be noticeable for a long time, even with its practical application. Incorrectly selected types of neural networks that do not correspond to the nature of the information being processed can also lead to problems related to the interpretation of information. For example, artificial intelligence can produce a certain result, but this is not always the case, such a result will meet the quality requirements and cannot be applied in practice.

Keywords: artificial intelligence, information processing, neural networks, neural network training, machine learning, learning algorithms.

Вerezubova Наталья Афанасьевна

Кандидат экономических наук, доцент,
Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина
nvez@mail.ru

Петракова Наталья Васильевна

Кандидат педагогических наук, доцент,
Брянский государственный аграрный университет

Петраков Михаил Александрович

Кандидат педагогических наук, доцент,
Брянский государственный аграрный университет

Аннотация. На современном этапе, характеризующемся глобальной цифровизацией, наблюдается постепенное внедрение технологий, основанных на искусственном интеллекте, в различные процессы. Процессы обработки информации для различных целей не являются тому исключением.

Вместе с тем, анализ применения искусственного интеллекта в процессах обработки информации показал, что простого принятия решения о внедрении искусственного интеллекта в указанные процессы недостаточно. Необходимо определение алгоритмов обучения нейронных сетей и выбор вида обучаемой нейронной сети исходя из целей обработки информации, а также формулирование перечня мероприятий, выполняемых для целей использования нейронных сетей. Так, например, неправильно выбранная нейронная сеть и заданные данные для обучения могут привести к критическим последствиям при обработке информации. Обусловлено это тем, что нейронные сети, заложенные в основу искусственного интеллекта, обучаясь эволюционируют на основе ошибок и такие ошибки с каждым этапом обучения будут увеличиваться. При этом ошибки в действиях искусственного интеллекта могут быть не заметны долгое время даже при его практическом применении. Неправильно выбранные виды нейронных сетей, не соответствующие характеру обрабатываемой информации, также могут привести к проблемам, связанным с интерпретацией информации. Например, искусственный интеллект может выдавать определенный результат, но не всегда такой результат будет отвечать требованиям качества и не может быть применим в практической деятельности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обработка информации, нейронные сети, обучение нейронных сетей, машинное обучение, алгоритмы обучения.

На современном этапе общественного развития искусственный интеллект и информационные технологии — это не просто модные термины, а важные составляющие современного цифрового мира. В основе информационных технологий лежат программное обеспечение, методы передачи данных и соответствующее техническое обеспечение. При этом тенденции развития искусственного интеллекта определяют направление того, какие будущие информационные технологии и приложения будут реализованы на его базе.

В наиболее общем понимании искусственный интеллект относят к области компьютерных наук, сосредоточенной на создании интеллектуальных машин, которые думают и ведут себя как люди, учатся на основе предыдущего опыта, понимают язык, анализируют решения и проблемы и реагируют на них [8].

По данным, подтвержденным исследованиями рынка, проведенными немецкой компанией, специализирующейся на рыночных и потребительских данных Statista, стоимость бизнеса в области искусственного интеллек-

та в 2020 году в 12 раз меньше аналогичной стоимости, прогнозируемой к 2028 году и в 3 раз меньше стоимости бизнеса в области искусственного интеллекта в 2023 году (рисунок 1).

Как видно из данных, представленных на рисунке 1, к 2028 году стоимость бизнеса в области искусственного интеллекта вырастет более чем в десять раз по сравнению с 2020 годом и достигнет 641,3 миллиардов долларов США.

В настоящий момент мировой рынок искусственного интеллекта, который оценивается в 142,5 миллиарда долларов США, продолжает расти благодаря существенному объему инвестиций в данный рынок. Так, с 2020 по 2022 годы общий ежегодный объем корпоративных глобальных инвестиций в стартапы в области искусственного интеллекта увеличился на пять миллиардов долларов США, превысив почти вдвое аналогичный показатель прошлых периодов. Основные компании (в % от общего числа компаний рисунок 2), осуществляющие вложения в технологии искусственного интеллекта — это компании, занимающиеся машинным обучением, обучением нейронных сетей, чат-ботами, специализирующиеся на взаимодействии человека с машинами.

Как видно из данных, представленных на рисунке 2, кроме компаний, специализирующихся на машинном

обучении и обучении нейронных сетей, инвестиции в искусственный интеллект поступают от компаний-разработчиков медицинского оборудования, компаний, специализирующихся на информационных и образовательных технологиях, а также на технологиях в промышленности (на данные компании приходится самая малая доля инвестиций в искусственный интеллект).

Исходя из вышепредставленной динамики инвестиций наиболее значимыми отраслями для внедрения искусственного интеллекта являются высокие технологии и телекоммуникации, а также здравоохранение.

Существующие возможности искусственного интеллекта, такие, как диалоговые интерфейсы и компьютерное зрение, принятие решений на основе данных, уже внедрены в стандартные бизнес-процессы компаний различных отраслей промышленности. Процессы обработки информации не являются тому исключением.

Существующая экосистема искусственного интеллекта достаточно сложна и состоит из машинного обучения, искусственных нейронных сетей, обработки естественного языка, робототехники. В процессах обработки информации искусственные нейронные сети обучаются путем анализа исторических данных, извлечения уроков из существующих данных и применяют полученные зна-

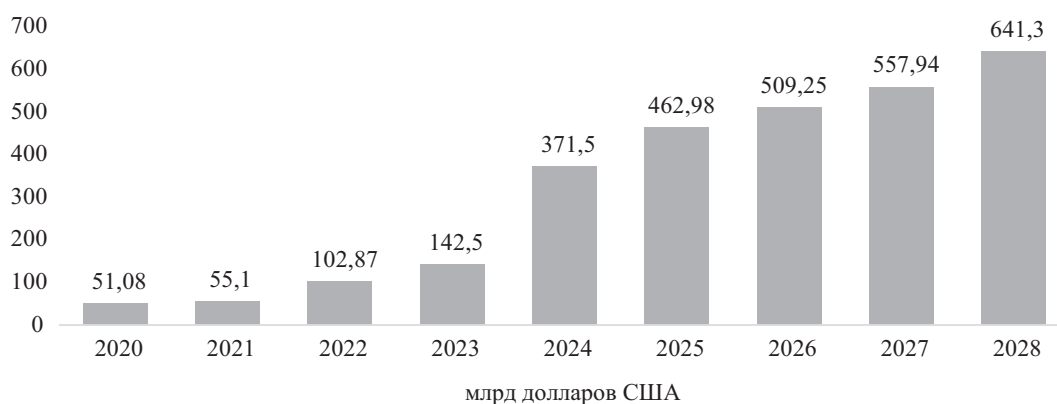


Рис. 1. Динамика роста стоимости бизнеса в области искусственного интеллекта [9]



Рис. 2. Компании (по направлениям деятельности), инвестирующие в технологии искусственного интеллекта [10]

ния к новым данным или используют полученные знания для прогнозирования данных.

Вместе с тем, возникает объективный вопрос о том, как решить проблему совершенствования применения искусственного интеллекта в современных процессах обработки информации. Одним из вариантов решения существующей проблемы является выработка эффективного подхода к обучению искусственного интеллекта, в основу которого заложен интеллектуальный анализ данных. В наиболее общем понимании интеллектуальный анализ данных представляет собой процесс извлечения только нужных для принятия решения данных (полезной информации) из огромного количества исходного материала (значительного объема данных данных).

В специализированной литературе обучение нейронных сетей по определенным методиками рассматривают в качестве наиболее эффективного подхода к интеллектуальному анализу данных [3, 7], что обусловлено свойствами нейронных сетей превращать необработанные данные в полезную информацию. Нейронные сети могут выявлять закономерности в больших объемах данных, позволяя больше узнать о специфике информации. Например, с помощью интеллектуального анализа данных, получаемого от нейронных сетей в организационной деятельности, можно получить информацию для выработки организационных стратегий, увеличения объемов продаж или снижения затрат.

При этом использование интеллектуального анализа данных посредством нейронных сетей сопряжено с обязательным установлением методики анализа данных по набору критериев для того, чтобы впоследствии данные можно было классифицировать исходя из информации, пригодной для использования. Вместе с тем, перед тем как выработать алгоритмы обучения нейронных сетей для целей интеллектуального анализа данных, необходимо выработать перечень мероприятий, направленных на использование данных для целей интеллектуального анализа. Наиболее правильным видится подход к интеллектуальному анализу данных, состоящий из шести основных мероприятий (таблица 1).

Перечень мероприятий, представленных в таблице 1 и выполняемый для целей использования нейронных сетей, ориентированных на интеллектуальный анализ данных, не является исчерпывающим, но видится минимально необходимым для целей получения всей необходимой информации, получаемой в процессе анализа данных.

Отдельные вопросы касаются также выбора типа нейронных сетей, которые будут использованы для обучения в процессах обработки информации. Выбор со-

ответствующей нейронной сети осуществляется исходя из целей получения информации и исходя из набора данных, которые анализирует нейронная сеть. Первым типом нейронных сетей является сверточная нейронная сеть (CNN). Сверточные нейронные сети пригодны для процессов обработки информации, где необходима классификация изображений [4, 5].

Таблица 1.

Перечень мероприятий, выполняемых для целей использования нейронных сетей, ориентированных на интеллектуальный анализ данных

Наименование мероприятия	Содержание мероприятия
Определение цели анализа данных	Определение точных целей и потребностей в получении информации, а также оценка текущей информации до проведения интеллектуального анализа данных
Сбор данных	Сбор, загрузка и интеграция данных из всех доступных источников
Подготовка данных	Перед обработкой данных программным обеспечением, которое очищает, конструирует и форматирует данные, данные должны быть отсортированы по сегментам с целью правильной интерпретации таких данных нейронными сетями
Выбор модели	Создание тестовых сценариев для проверки достоверности выбранных моделей обучения нейронных сетей на группе данных и адаптация выбранной модели обучения для всех данных, подлежащих анализу
Оценка данных	Оценка полученной информации на основе выбранной модели и доработка модели в случае, если анализ данных не привел к запланированному результату
Представление данных	Переведение проанализированных данных в формат, пригодный для использования

В основе сверточных нейронных сетей лежат трехмерные объемы нейронов, а входные данные состоят из изображений, которые ограничивают архитектуру нейронных сетей в трех измерениях: ширина, высота, глубина. Каждый сверточный слой определяется его весами фильтров (выполняют функцию системной памяти), которые определяются на этапе обучения через процесс обновления. Таким образом, веса фильтров сначала инициализируются, а затем корректируются обратным распространением для того, чтобы минимизировать функцию затрат. Впоследствии все веса фильтров фиксируются на этапе тестирования.

Еще одним видом нейронной сети является рекуррентная нейронная сеть (RNN). Такие сети используют для процессов обработки информации, где имеет зна-

чение последовательность данных, например, записи голосов и звуков. В рекуррентных нейронных сетях сигналы распространяются в обоих направлениях с помощью петель обратной связи в сети. Функции, полученные из предыдущих входных данных, передаются обратно в сеть, что дает сети возможность запоминать. Рекуррентная нейронная сеть имеет внутреннюю память и функционируют таким образом, что выходные данные предыдущих временных шагов используются в качестве входных данных для текущего временного шага. Кроме того, рекуррентная нейронная сеть динамична из-за постоянно меняющегося состояния нейронов, стремящихся к достижению точки равновесия [6]. Учитывая выше-названные свойства рекуррентных нейронных сетей, их допустимо использовать в процессах обработки информации, где имеют значение последовательные автокорреляционные данные, такие, как временные ряды.

Кроме сверточных и рекуррентных нейронных сетей в процессах обработки информации может использоваться генеративная нейронная сеть (GAN) [1, 7]. По своей сути генеративная нейронная сеть представляет собой две нейронные сети: одна сеть выступает в качестве генератора, создающего ложные данные, а вторая сеть выступает в качестве дискриминатора, который пытается определить, являются ли данные реальными или ложными. Процесс сопоставления генератора и дискриминатора помогает определить лучшие результаты для применения моделей. В своей основе генеративные нейронные сети полагаются на идею о том, что генератор данных хорош, если мы не можем отличить поддельные данные от реальных. В статистике это называется тестом с двумя выборками — тестом для ответа на вопрос, соответствуют ли наборы данных $Y = \{y_1, \dots, y_n\}$ и $Y' = \{y'_1, \dots, y'_n\}$, которые были взяты из того же дистрибутива.

Генеративные нейронные сети могут быть использованы в тех процессах, где необходимо получение информации из комбинации элементов. Так, например, для процессов обработки информации для медицинских целей можно сгенерировать список известных элементов для использования в нейронной сети, чтобы создать множество возможностей для комбинаций элементов, которые впоследствии могут стать, например, средством лечения различных заболеваний [2].

Вместе с тем, на практике генеративные нейронные сети могут быть трудно обучаемы. Обусловлено это тем, что генератор и дискриминатор должны обучаться с одинаковой скоростью. Если дискриминатор будет обучаться эффективнее и быстрее генератора или наоборот, градиент будет уменьшаться до тех пор, пока модель не станет неспособной к улучшению. Кроме того, даже если две сети сбалансированы в своем обучении, генеративная нейронная сеть может выдавать результат анализа, предоставляя несколько выборок данных, не позволяющих их использование. Так, например, генеративные модели, обучение которых основано на распределении вероятностей, могут выдавать получение определенного результата, но не всегда такой результат будет отвечать требованиям качества. Кроме того, понятие качества полученного результата может зависеть от поставленной задачи.

Подводя итог настоящему исследованию, необходимо отметить, что на современном этапе общественного развития использование искусственного интеллекта в различных процессах обработки информации становится объективной реальностью. Вместе с тем, простое принятие решения о внедрении искусственного интеллекта в процессы принятия решения недостаточно. Необходимо определение алгоритмов обучения нейронных сетей и выбор вида обучаемой нейронной сети исходя из целей обработки информации, а также формулирование перечня мероприятий, выполняемых для целей использования нейронных сетей. Так, например, неправильно выбранная нейронная сеть и заданные данные для обучения могут привести к критическим последствиям при обработке информации. Обусловлено это тем, что нейронные сети, заложенные в основу искусственного интеллекта, обучаясь эволюционируют на основе ошибок и такие ошибки с каждым этапом обучения будут увеличиваться. При этом ошибки в действиях искусственного интеллекта могут быть не заметны долгое время даже при его практическом применении. Неправильно выбранные виды нейронных сетей, не соответствующие характеру обрабатываемой информации, также могут привести к проблемам, связанным с интерпретацией информации. Например, искусственный интеллект может выдавать определенный результат, но не всегда он будет отвечать требованиям качества и может быть неприменим в практической деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрапетов А.Э., Коваленко А.А. Виды генеративно-состязательных сетей // Достижения науки и образования. 2019. №4 (45). С.7–13.
2. Гусев А.В. Перспективы нейронных сетей и глубокого машинного обучения в создании решений для здравоохранения // Врач и информационные технологии. 2017. №3. С. 92–105.
3. Денисенко В.В., Евтеева К.С., Савченко И.И., Скрыпников А.А. Использование искусственного интеллекта для обработки персональных данных // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №7-1. С. 110–114.
4. Зойдов К.Х., Пономарева С.В., Серебрянский Д.И. Стратегическое планирование и перспективы применения искусственного интеллекта в высокотехнологичных промышленных предприятиях Российской Федерации. М.: ИПР РАН, 2019. 115 с.

5. Мильгизин И.Э., Баева Л.В. К вопросу о креативности в нейросетях искусственного интеллекта // *Философские проблемы информационных технологий и киберпространства*. 2017. №1 (13). С.62–71.
6. Самарин А.М. Применение рекуррентных нейронных сетей в страховании // *Вестник СИБИТа*. 2014. №1 (9). С.19–24.
7. Титова М.А., Громов А.Ю. Генеративный дизайн с использованием интеллектуальных технологий // *Современные технологии в науке и образовании — СТНО-2021: сб. тр. IV междунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Т.4. / под общ. ред. О.В. Миловзорова*. Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2021. С. 112–114.
8. Шотыло Д.М., Крайнова В.Е., Скурыдин А.В. Тенденции развития искусственных нейронных сетей в цифровой экономике // *ЭКОНОМИНФО*. 2018. №4. С.65–69.
9. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1365145/artificial-intelligence-market-size/> (дата обращения 09.10.2023 года).
10. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.statista.com/topics/3104/artificial-intelligence-aiworldwide/#topicOverview> (дата обращения 09.10.2023 года).

© Верезубова Наталья Афанасьевна (nverez@mail.ru); Петракова Наталья Васильевна; Петраков Михаил Александрович
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»