

А. А. Гордич¹, Ю. В. Минченков²

¹Белорусский государственный экономический университет, Минск, Беларусь, gordich@tut.by

²Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь, min61@tut.by

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Рассматриваются различные типы нейросетей и их использование в образовании. Приводятся примеры практического применения нейросетей для составления и решения задач по теории вероятностей.

Ключевые слова: нейросети, Мерлин Google, Яндекс Алиса

A. Gordich¹, Y. Minchenkov²

¹Belarusian state University of Economics, Minsk, Belarus, gordich@tut.by

²School of Business of BSU, Minsk, Belarus, min61@tut.by

THE USE OF NEURAL NETWORKS IN EDUCATION

Various types of neural networks and their use in education are considered. Examples of the practical application of neural networks for the compilation and solution of problems in probability theory are given.

Keywords: neural networks, Merlin Google, Yandex Alisa

В современном мире информационные технологии играют все более важную роль в различных сферах человеческой деятельности. Нейронные сети, называемые часто нейросетями, представляют собой один из видов искусственного интеллекта [1-4]. Нейросети используются в медицине, экономике, науке и других областях. В образовательном процессе нейросети помогают решать различные проблемы, связанные с учебно-воспитательным процессом, служат для подготовки учебных материалов, используются в качестве инструмента для автоматизации учебных бизнес-процессов, а также используются для повышения качества образования. Следует отметить, что нейросети используются для создания новых методов обучения, таких как виртуальная реальность или для разработки различных игровых обучающих программ [5-9].

Нейросети позволяют улучшить качество и доступность образования. Они могут быть использованы для разработки персонализированных учебных планов и программ, которые учитывают индивидуальные особенности и потребности обучаемых. Необходимо отметить, что разработка и реализация персонализированных учебных планов и программ на практике сопряжена со многими трудностями. В первую очередь это связано с тем, что преподаватели не смогут физически работать индивидуально с каждым при большом количестве студентов. Скорее всего, в данном случае, нейронные сети помогут дать личные рекомендации, а также динамически настроить учебный материал в зависимости от успехов обучаемого. В конечном итоге это может помочь улучшить эффективность обучения и повысить уровень удовлетворенности студентов. Кроме того, нейросети могут использоваться для автоматического оценивания знаний и умений обучаемых.

Следует отметить, что применение нейросетей в образовании требует чрезвычайно осторожного подхода и учета этических аспектов, таких как защита персональных данных и обеспечение равных возможностей для всех обучаемых. Для успешного внедрения на практике

нейросетей необходимо разработать соответствующие нормативные и методические документы.

При использовании нейросетей есть и свои ограничения. В первую очередь, для работы с нейросетями требуются такие технические средства, которые не всегда доступны в образовательных учреждениях.

В образовании используются следующие типы нейросетей.

- Рекуррентные нейронные сети (RNN) используются для анализа текстовых данных, сообщений в социальных сетях, для генерации текста. RNN позволяют определить какие читаемые в вузе курсы наиболее популярны, а какие нет.

- Автокодировщики – используются для сжатия и восстановления больших объёмов данных, таких как аудио- или видеофайлы. С помощью автокодировщиков можно сжать аудиоматериалы, которые студенты наиболее часто используют, что может помочь преподавателям определить, какие темы студенты находят наиболее интересными и какие дополнительные материалы им могут быть полезны.

- Сверточные нейронные сети (CNN) – применяются для обработки изображений и видео, а также для распознавания объектов на изображениях. CNN могут использоваться для анализа фотографий, рисунков или схем.

- Трансформеры – используются для обработки естественного языка и генерации текста. Они могут быть применены для создания чат-ботов, которые могут отвечать на вопросы студентов или помогать им в поиске информации.

- Генеративно-состязательные сети (GAN) позволяют генерировать новые данные, похожие на реальные, что может быть полезно для создания виртуальных обучающих сред или звуковых эффектов, которые можно использовать в учебных видео.

В данной работе рассматривается практическое применение конкретных нейронных сетей, имеющихся в открытом доступе. Речь идет о нейросетях «Яндекс Алиса» и «Мерлин Google». Последние использовались для составления и решения задач по теории вероятностей. Нейросетям «Яндекс Алиса» и «Мерлин Google» были заданы две одинаковые задачи. Рассмотрим задачи и проанализируем ответы указанных нейросетей.

Первая задача была сформулирована следующим образом.

Помоги составить задачи, аналогичные данной. В ремонтной мастерской находится 15 телевизоров. Известно, что 6 из них нуждаются в общей регулировке. Мастер для ремонта берет первые попавшиеся 5 телевизоров. Какова вероятность того, что 2 из них нуждаются в общей регулировке?

Нейросеть «Яндекс Алиса» выдала следующие ответы.

1. В компьютерном клубе есть 20 компьютеров. Известно, что 8 из них заражены вирусом. Администратор для проверки выбирает первые попавшиеся 4 компьютера. Какова вероятность того, что 1 из них заражен вирусом?

2. На складе хранится 25 различных видов товаров. Известно, что 9 из них необходимо отправить на склад временного хранения. Кладовщик случайным образом выбирает 7 товаров. Какова вероятность того, что 3 из них нужно отправить на склад временного хранения?

3. В библиотеке есть 120 книг. Известно, что 40 из них находятся в плохом состоянии. Библиотекарь берет наугад 6 книг. Какова вероятность, что две из них в плохом состоянии?

4. На парковке стоит 30 автомобилей. Известно, что у 12 из них повреждены зеркала. Охранник случайно выбирает 8 автомобилей. Какова вероятность, что два из них имеют поврежденные зеркала?

5. На полке лежит 40 дисков с фильмами. Известно, что 5 из них поцарапаны. Покупатель берет первые 3 диска. Какова вероятность того, что один из них поцарапан?

Нейросеть «Мерлин Google» предложила только одно решение.

В университете есть 100 студентов, из которых известно, что 40 из них предпочитают онлайн-обучение. Профессор случайным образом выбирает группу из 20 студентов для проведения дополнительной консультации. Какова вероятность того, что ровно 8 из них предпочли онлайн-обучение?

Анализ решения первой задачи показывает, что нейросеть «Яндекс Алиса» справилась лучше с поставленной проблемой. Она сразу предложила пять вполне реальных вариантов задач, которые можно использовать, например, для составления контрольных работ для проверки знаний обучаемых.

Вторая задача была сформулирована следующим образом.

Помоги решить задачу. В ремонтной мастерской находится 15 телевизоров. Известно, что 6 из них нуждаются в общей регулировке. Мастер для ремонта берет первые попавшиеся 5 телевизоров. Какова вероятность того, что 2 из них нуждаются в общей регулировке?

Принципиальное отличие приведенных задач заключается в следующем. В первой задаче необходимо разработать новые подобные задачи, такие, как и в приведенном задании. Во второй задаче необходимо вычислить вероятность конкретного события.

Полная формулировка ответа нейросети «Яндекс Алиса» выглядит следующим образом.

Вероятность того, что один взятый наугад телевизор нуждается в общей регулировке, равна $6/15$.

Событие А – «Один взятый наугад телевизор нуждается в общей регулировке».

Вероятность события А: $P(A) = 6/15 = 0.4$.

Событие В – «Два взятых наугад телевизора нуждаются в общей регулировке» (порядок не важен).

Теперь нам нужно найти вероятность события В. Для этого воспользуемся формулой гипергеометрического распределения:

$$P(B) = C(6,2) * C(9,3) / C(15,5),$$

где $C(n,k)$ - это количество сочетаний из n по k : $C(n,k) = n! / (k! * (n - k)!)$.

Подставим значения и вычислим:

$$P(B) = (6! * 9!) / (2! * 3! * 5!) = 36 / 120 = 0,3.$$

Нейросеть «Мерлин Google» выдала следующий ответ.

Чтобы решить данную задачу на вероятность, нужно использовать комбинаторный подход. Основной вопрос задачи заключается в нахождении вероятности того, что среди случайно выбранных 5 телевизоров, 2 из них будут требовать общей регулировки.

Для начала найдем число способов выбрать 2 телевизора из 6, требующих регулировки (это мы будем обозначать $C(6,2)$). Затем нужно умножить это на число способов выбрать оставшиеся 3 телевизора из 9, которые не требуют регулировки (это будет $C(9,3)$). Это даст нам число благоприятствующих исходов.

После этого мы найдем общее число способов выбрать 5 телевизоров из 15 (это общее число исходов $C(15,5)$).

Формула для комбинаций (или сочетаний без повторений) выглядит так: $[C(n,k) = \frac{n!}{k!(n-k)!}]$.

Найдем количество благоприятствующих исходов: $[C(6,2) \times C(9,3) = \frac{6!}{2!(6-2)!} \times \frac{9!}{3!(9-3)!} = \frac{6 \cdot 5}{2 \cdot 1} \times \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 15 \times 84 = 1260]$.

Теперь найдем общее число исходов (выбор 5 из 15): $[C(15,5) = \frac{15!}{5!(15-5)!} = \frac{15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 3003]$.

Таким образом, вероятность выбрать 2 телевизора, требующих регулировки, из 5: $[P = \frac{1260}{3003}]$.

Чтобы получить десятичное значение вероятности, выполним деление: $[P \approx 0.4199]$.

И так, вероятность того, что из пяти случайно выбранных телевизоров ровно 2 требуют общей регулировки, примерно равна 0.4199.

Рассматриваемые нейросети выдали разные ответы: 0,3 и 0,4199. Ответ нейросети «Мерлин Google» правильный. Нейросеть «Яндекс Алиса» неправильно использует формулы комбинаторики, причем это проверено на множестве различных задач. Она может, каждый раз давать разные ответы на решение одной и той же задачи.

Был выполнен эксперимент по выявлению того, как нейросеть «Мерлин Google» решает следующую задачу, которую самостоятельно сформулировала.

Помоги решить задачу. В университете есть 100 студентов, из которых известно, что 40 из них предпочитают онлайн-обучение. Профессор случайным образом выбирает группу из 20 студентов для проведения дополнительной консультации. Какова вероятность того, что ровно 8 из них предпочли онлайн-обучение?

Нейросеть «Мерлин Google» выдала ответ в следующем виде.

Для решения данной задачи воспользуемся формулой гипергеометрического распределения. Формула гипергеометрической вероятности $P(X = k)$:

$$[P(X = k) = \frac{\{C(M, k) \cdot C(N-M, n-k)\}}{\{C(N, n)\}}],$$

где

- $(C(a, b))$ — число сочетаний из (a) по (b) ,
- (M) — общее количество студентов, предпочитающих онлайн-обучение (40),
- (k) — количество студентов, предпочитающих онлайн-обучение, которое нужно выбрать (8),
- (N) — общее количество студентов (100),
- (n) — количество студентов в выбранной группе (20).

Подставим значения в формулу.

$$[P(X = 8) = \frac{\{C(40, 8) \cdot C(60, 12)\}}{\{C(100, 20)\}}].$$

Считаем каждую из частей:

$$[C(40, 8) = \frac{\{40!\}}{\{(40-8)! \cdot 8!\}}] [C(60, 12) = \frac{\{60!\}}{\{(60-12)! \cdot 12!\}}] [C(100, 20) = \frac{\{100!\}}{\{(100-20)! \cdot 20!\}}].$$

Упростим и вычислим:

$$[C(40, 8) = \frac{\{40 \cdot 39 \cdot \dots \cdot 33\}}{\{8 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 1\}}] [C(60, 12) = \frac{\{60 \cdot 59 \cdot \dots \cdot 49\}}{\{12 \cdot 11 \cdot \dots \cdot 1\}}] [C(100, 20) = \frac{\{100 \cdot 99 \cdot \dots \cdot 81\}}{\{20 \cdot 19 \cdot \dots \cdot 1\}}].$$

Вычисление факториалов и выполнение деления для больших чисел может быть сложным при ручных расчетах. Поэтому для решения этой задачи необходимо использовать прикладную компьютерную программу.

Однако для общего понимания необходимо умножить полученные значения числителя и произвести деление на значение знаменателя. Полученное значение и будет искомой вероятностью того, что ровно 8 из 20 выбранных студентов предпочитают онлайн-обучение.

В данном случае нейросеть «Мерлин Google», в принципе, решила поставленную задачу. Просто при составлении задачи она задала слишком большие числа. В итоге мы получили необходимость вычисления факториалов больших чисел.

Таким образом, можно сделать вывод, что нейросети могут использоваться как вспомогательный инструмент для преподавателя, инструмент, который позволит автоматизировать некоторые учебные и методические задачи, стоящие перед ним.

Список использованных источников

1. Искусственные нейронные сети : учебник / под ред. В. В. Цехановского. – Москва : КноРус, 2024. – 352 с.
2. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 224 с.
3. Сурова, Н. Ю. Искусственный интеллект : монография / Н. Ю. Сурова, М. Е. Косов. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 407 с.
4. Барский, А. Б. Искусственный интеллект и логические нейронные сети / А. Б. Барский. – Санкт-Петербург : Интермедиа, 2019. – 360 с.
5. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы [Электронный ресурс] / Л. В. Константинова [и др.]. – Режим доступа: <https://openedu.rea.ru/jour/article/view/939>. – Дата доступа: 10.12.2023.
6. Гамбеева, Ю. Н. Искусственный интеллект как часть концепции современного образования: вызовы и перспективы [Электронный ресурс] / Ю. Н. Гамбеева, А. В. Глотова. – Режим доступа: <http://newizvestia.vspu.ru/index.php/izvestia/issue/view/10/19>. – Дата доступа: 10.01.2024.
7. Катханова, Ю. Ф. Искусственный интеллект в образовательном пространстве [Электронный ресурс] / Ю. Ф. Катханова, Юй Си, А. И. Корыгин. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/1G-BzdUkCI21ZCr46n0DLwxSG8EEfXfOR/view>. – Дата доступа: 12.02.2024.
8. Малиничев, Д. М. Нейроцифровые технологии и искусственный интеллект в современном образовании: от аугментации к управлению человеком [Электронный ресурс] / Д. М. Малиничев, М. Р. Арпентьева. – Режим доступа: https://rmat.ru/wyswyg/file/2023_dokumentt/2023_3.pdf /. – Дата доступа: 18.01.2024.
9. Радугин, А. А. Применение искусственного интеллекта в образовательном процессе вуза: технологии, потенциал и проблемы [Электронный ресурс] / А. А. Радугин, О. А. Радугина. – Режим доступа: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/educ/2021/04/2021-04-18.pdf>. – Дата доступа: 25.01.2024.