

А. К. Шалькевич, А. Н. Кузьмин,
студенты III курса Института бизнеса БГУ
Научный руководитель:
кандидат экономических наук, доцент
Б. В. Фрищин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЗЫКОВЫХ ГЕНЕРАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЗАКУПОЧНОЙ ЛОГИСТИКЕ

Цифровизация экономики тесно связана с внедрением инноваций в функциональные области логистики. Первостепенное внимание уделяется путям достижения оптимальных затрат с сохранением прежнего уровня обслуживания клиента. Рассмотрим пути использования языковых генеративных моделей нейронных сетей в закупочной логистике.

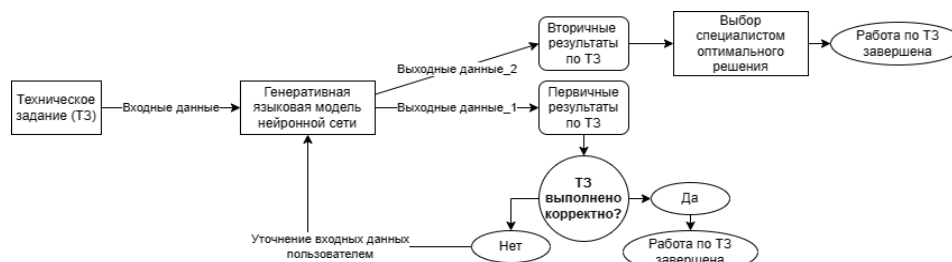
На текущем этапе развития нейросетевые технологии совершают гораздо более сложные операции, чем самые первые модели, созданные в середине XX века (например, перцептрон Ф. Розенблатта). Существуют следующие основные виды нейронных сетей:

1. Сверточные.
2. Глубокие.
3. Генеративные модели нейросетей.

Разберемся в вопросах их функционирования подробнее. Сверточные нейронные сети классифицируют изображения, преобразованные в числовой формат. Путем создания сверточных слоев к изображениям применяются составленные карты признаков. На выходе выводится информация о классе каждого изображения из набора данных. В дальнейшем модель стремится к повышению точности классификации [1].

Принцип работы глубоких нейронных сетей схож со сверточными, но главное отличие заключается в том, что сфера применения не ограничена изображениями. Глубокое обучение само по себе является разделом машинного обучения, в котором присутствуют алгоритмы, аналогичные по структуре деятельности мозга человека. Отличие от машинного обучения заключается в том, что глубокие нейросети в состоянии корректно обрабатывать неструктурированные данные больших объемов, делая прогноз на основе существующих правил и ограничений. Машинное обучение же неудовлетворительно выполняет такую задачу, потому что его алгоритмы основываются только лишь на предыдущих наборах и не видят зависимостей в предложенных данных, которые не имеют четкой структуры [2].

Наибольший интерес представляют генеративные модели, предлагающие на основе входных данных совершенно новые решения [3]. Они могут выполнять множество функций. Одним из перспективных подвидов данных нейросетей выступают языковые генеративные модели, обучаемые на массивах текстовых данных. Они начали распространяться с конца 2022 года, когда компания OpenAI выпустила ChatGPT 3.5 – языковую модель, которая построена на базе большого количества данных, которые стали основой для ее дальнейшего обучения. На данный момент запущена и ChatGPT 4, которая является более расширенным по набору функций вариантом. На фоне развития наиболее популярных инновационных решений было выпущено множество других похожих нейронных сетей (например, YandexGPT, Google Gemini и др.). Общий принцип их работы отражен на рисунке:



Принцип работы языковой генеративной модели нейронной сети

Как видно из рисунка, специалист задает модели техническое задание, результаты выполнения которого отображаются нейросетью. Если ТЗ не соответствует заданному, проводится уточнение запроса (входных данных). Это продолжается до тех пор, пока специалиста не устроит полученная на выходе информация.

Языковые генеративные модели нейронных сетей являются наиболее популярными решениями, которые имеют широкие перспективы применения на практике. Предложим пути внедрения данного инновационного решения в закупочную логистику. Рассмотрим их подробнее.

Первое направление – прогнозирование спроса на продукцию для осуществления на его основе закупок необходимых ресурсов для производства. Эта деятельность является главной задачей организации, так как при максимально точном прогнозе спроса требования покупателей будут удовлетворены практически в полном объеме. Это влияет и на размер чистой прибыли предприятия [4]. На практике чаще всего используются математический и экспертный методы прогнозирования. Первый из них предполагает составление прогноза на определенный период с помощью математических и статистических моделей, а второй подразумевает привлечение экспертов, которые по различным факторам и динамическим данным составляют свои прогнозы. Внедрив нейронную сеть в этот процесс, можно совместить два самых популярных метода прогнозирования спроса (математический и экспертный), так как данная модель может работать как с информацией в числовом виде (статистикой), так и осуществлять анализ смешанных данных, предоставляемых экспертом.

Прогнозирование будет осуществляться следующим образом: на вход подается статистическая информация о предыдущих значениях объема спроса, а затем назначаются необходимые методы прогнозирования (математические или экспертные), которые будут приняты нейронной сетью за основу. Именно от входной информации данная нейросеть будет отталкиваться в формировании выходных данных.

Крайне важен и следующий момент: помимо основного запроса, необходимо задать ограничения выдачи, чтобы понизить вероятность совершения фактических ошибок или же появления отклонений в работе модели, которые могут негативно повлиять на прогноз. Существуют разные пути лимитирования выдачи: прописывание конкретной области работы, формирование для нейросети образа специалиста во время сеанса взаимодействия с ней (например, указание представить, что модель преподносит итоговую информацию как аналитик или специалист по закупкам), задание диапазонов выдачи, также исключающих уход в сторону и т. д.

Однако важно отметить, что весь процесс прогнозирования спроса на нейронные сети, пусть даже и генеративные, перевести не удастся, так как даже при существовании адекватных ограничений существует некоторая вероятность совершения случайной ошибки, когда работа по задаче может быть прекращена полностью или частично, что иногда называют «ленью» языковой генеративной модели. Поэтому необходим постоянный контроль за процессом со стороны специалиста.

Еще одним направлением внедрения является предложение по модернизации процесса выбора поставщиков как задачи многокритериального выбора наилучшего решения. К основным методам решения данной задачи относят балльный метод, установление идеала и сравнение с ним других поставщиков и расстановку приоритетов. Обеспечив внедрение языковой генеративной модели нейронной сети в службу закупок организации, процесс выбора поставщика облегчается за счет того, что при первом методе модели необходимы только начальные данные, которые должны быть туда загружены. Анализ выполняется моделью самостоятельно.

Во втором способе адекватная идеальная ситуация (идеальный поставщик) может быть выработана моделью автоматически после задания входных данных. Сравнивая результаты с эталоном, выбирается наиболее близкий к идеальному поставщик.

В расстановке приоритетов нейронная сеть также может принять участие, предложив наиболее важные критерии оценки, методы измерения показателей деятельности и коэффициенты важности (веса) каждого параметра. В конечном итоге выбирается наилучшее решение. Однако в этом предложении существует и недостаток: расчетная ошибка может поспособствовать выбору более худшего поставщика и, как следствие, приведет к тому, что более выгодное предложение будет пропущено. Поэтому внедрение нейронной сети необходимо производить в связке с программными комплексами, функционирующими на данный момент в службе закупок организации.

В противном случае частота совершения ошибок может остаться стандартной: примерно в 7–10 % запросов результаты расчетов будут неточны или же неправильны вследствие игнорирования нейронной сетью предложенных специалистом ограничений. С запуском в связке с программными комплексами службы закупок организации в модель будет предварительно загружен алгоритм решения задачи выбора поставщика, и ошибки будут стремиться к более низким значениям, в пределах 1–2 %, а в перспективе – и к нулю.

Таким образом, к направлениям использования языковых генеративных моделей нейронных сетей в закупочной логистике можно отнести их внедрение в процессы прогнозирования спроса на ресурсы и выбора поставщика. Они выступают в качестве вспомогательного инструмента для традиционных способов решения таких задач. С развитием языковых генеративных моделей нейронных сетей количество совершаемых ошибок будет стремиться к минимуму, что в перспективе обеспечит экономию временных и финансовых ресурсов.

Список использованных источников

1. Как сверточные нейросети имитируют работу мозга [Электронный ресурс] // Веб-сайт practicum.yandex.ru. – Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/svertochnye-neyronnye-seti/#struktura>. – Дата доступа: 09.04.2024.

2. Что такое глубокое обучение [Электронный ресурс] // Веб-сайт [aws.amazon.com](https://aws.amazon.com/ru/what-is/deep-learning/). – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/deep-learning/>. – Дата доступа: 09.04.2024.

3. Generative Models: The Next Machine Learning Boom [Electronic resource] // Website [medium.com](https://medium.com/codex/generative-models-the-next-machine-learning-boom-865b80c54fb1). – Mode of access: <https://medium.com/codex/generative-models-the-next-machine-learning-boom-865b80c54fb1>. – Date of access: 09.04.2024.

4. Как планировать закупки и формировать заказы поставщикам: алгоритмы, формулы, программы [Электронный ресурс] // Веб-сайт [ekam.ru](https://www.ekam.ru). – Режим доступа: <https://www.ekam.ru/blogs/pos/kak-planirovat-zakupki?ysclid=lutxr09s9375112601>. – Дата доступа: 09.04.2024.

5. Закупочная и распределительная логистика: учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей / Р. Б. Ивуть, А. Г. Баханович, И. И. Краснова. – Минск : БНТУ, 2016. – 80 с.

6. Логистика закупок: учеб. пособие / Д. Ю. Воронова, А. Г. Николаева, Л. Ю. Бережная. — СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. – 271 с.