

УДК 625.72.003.1

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ  
INCREASING THE EFFICIENCY OF LOGISTICS PLANNING  
THROUGH THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Самойлик Д.А.

Научный руководитель - Еремина Л.В., к.э.н, доцент  
ФГБОУ ВО «Донской Государственный Технический  
Университет», г.Ростов-на-Дону, Россия  
runa666.6@mail.ru

Samoilik D.

Supervisor - L.V. Eremina, PhD in Economics, Associate Professor  
Don State Technical University,  
Rostov-on-Don, Russia

*Аннотация: Один из возможных сценариев применения искусственного интеллекта в логистике может быть извлечение соответствующей части данных, связывать их с внутренними данными, которые могут быть очень сложными из-за низкого качества данных, а также могут включать в себя прогнозирование времени прибытия грузовиков в зависимости от условий движения.*

*Abstract: One possible scenario for the application of artificial intelligence in logistics could be to extract the relevant part of the data, link it to internal data, which can be very complex due to poor data quality, and could also involve predicting truck arrival times depending on traffic conditions.*

*Ключевые слова: искусственный интеллект, логистика, управление автомобильным транспортом.*

*Key words: artificial intelligence, logistics, road transport management.*

Искусственный интеллект (ИИ) уже получил широкое распространение в логистике благодаря внедрению таких передовых технологий ИИ, как автоматизированные склады Amazon, автономные грузовики Einride, беспилотники Zipline, роботы доставки последней мили Starship и другие [1]. Эти разновидности технологий могут потенциально заменить некоторые виды ручной

работы, не требующие сложных навыков (например, сортировка на складе, доставка "последней мили", водитель грузовика и т.д.).

Однако ситуация меняется, когда искусственный интеллект используется для работы с такими высококвалифицированными позициями, как специалисты по планированию логистических процессов - логистов. В этом случае применяем расширенный интеллект (РИ). Объединяя человеческий интеллект с искусственным интеллектом, компании могут сэкономить время, сократить операционные расходы и устранить ошибки, допущенные вручную, а сотрудники могут больше сосредоточиться на аналитических и сложных задачах [2].

Для улучшения планирования логистических процессов компаниям следует использовать искусственный интеллект, не в смысле "искусственного интеллекта", а скорее в смысле "расширенного интеллекта". Расширенный интеллект объединяет в себе вклад специалистов по планированию (опыт, ответственность, обслуживание клиентов, гибкость и т.д.) с технологией искусственного интеллекта, которая позволяет выполнять повторяющуюся и утомительную работу и многое другое.

В своем нынешнем состоянии ИИ помогает логистам в реальных логистических операциях, используя интеллектуальные оповещения, основанные на прогнозном анализе. Например, из таких источников, как MarineTraffic компании могут получить информацию о положении в режиме реального времени и расчетном времени прибытия (ETA) для каждого судна в мире на основе спутниковых данных. Чтобы повысить эффективность логистического бизнеса, алгоритмы ИИ могут:

- извлекать соответствующую часть данных, связывать их с внутренними данными, которые могут быть очень сложными из-за низкого качества данных,
- определять, какие события имеют значение из огромного количества данных,
- формулировать предложения по принятию решений и информировать специалистов по планированию о предлагаемом решении в нужное время и месте (например, как оповещения в системе, где принимаются и осуществляются решения, а не по электронной почте, как это часто происходит.

Другие примеры интеллектуальных прогнозных предупреждений могут включать в себя прогнозирование времени прибытия грузовиков в зависимости от условий движения, прогнозирование требований к ремонту контейнеров на основе обнаружения ударов GPS-трекеров, прогнозирование повреждения товаров и страховых требований на основе датчиков температуры, прогнозирование высокого будущего спроса на морские перевозки на основе различных переменных, прогнозирование дней болезни сотрудников склада на основе государственных праздников и погодных условий, и многое другое.

Следующим шагом для ИИ в логистическом планировании является так называемый подход "Человек в среде ИИ". Ряд компаний, например, Transmetrics уже предлагает это со своими решениями по прогнозируемой оптимизации логистики [3]. Он работает на основе использования архивных данных для обучения алгоритмам искусственного интеллекта. Решения из этих алгоритмов предлагаются только в качестве предложений для логистов, которые затем должны сделать выбор, принять их или изменить. После этого алгоритмы фиксируют окончательные решения логистов, сравнивают результаты между предложениями людей и ИИ и используют эти данные для дальнейшего обучения ИИ. Таким образом, компании могут продолжать улучшать производительность ИИ, и в конечном итоге обновлять его до версий 2.0, 3.0 и так далее. При таком подходе поставщики логистических услуг могут удержать своих опытных сотрудников в процессе планирования, оставить их под контролем и использовать свои знания для улучшения искусственного интеллекта.

У «Человека в среде ИИ» все еще есть проблемы, которые в основном связаны с тем, как логисты принимают инновационное программное обеспечение. Даже если предложения ИИ оптимальны с статистической точки зрения, люди все равно склонны изменить их, установить дополнительные подушки безопасности, добавить больше правил к алгоритмам и попытаться превратить систему в свою старую Excel. В таком случае, программное обеспечение для искусственного интеллекта в конечном счете начнет работать именно как обычный логист, лишаясь потенциальных преимуществ принятия решений по искусственному интеллекту и ограничивая все дополнительные возможности, которые оно предлагает. Для

решения этих проблем хорошо продуманные инструменты искусственного интеллекта позволяют выполнять неограниченные настройки, не заставляя логистов использовать программное обеспечение, но в то же время они внимательно следят за эффективностью работы логистов и алгоритмов искусственного интеллекта. Как правило, приемка происходит постепенно в течение шести-двенадцати месяцев опыта работы с системой на основе ИИ.

Конечной целью ИИ в планировании является так называемая концепция "Логистического автопилота", в соответствии с которой ИИ автоматически выполняет все расчеты и предложения, а логист вмешиваются только в случае необходимости учитывать непредвиденные факторы и стратегию, предоставляя дополнительную обратную связь для обучения ИИ.

Например, в одном случае, система помогает оптимизировать использование порожних контейнеров в отрасли контейнерных перевозок [4]. Программное обеспечение, управляемое ИИ, автоматически рассчитывает, сколько пустых контейнеров нужно загрузить/разгрузить в каждом порту, как распределить оптимальные контейнеры для каждого заказа клиента, вернуть их в нужное время и в нужном месте в нужном состоянии, чтобы дать их следующему клиенту, заранее планировать техническое обслуживание, выгрузку, сортировку и так далее. В результате, одна из ведущих судоходных линий добилась 20% экономии за счет снижения затрат на перевалку порожних контейнеров, в частности, расходов на хранение и транспортировку, а также на 10% сокращение количества используемых контейнеров.

В другом случае, программное обеспечение оптимизирует отправку заказов на перевозку грузов по маршруту и управляет грузовыми автомобильными перевозками на основе фактических и прогнозируемых заказов в течение следующих одной-двух недель [5]. Данная концепция продемонстрировала потенциал сокращения холостых километров перевозки на 10% и обеспечила в 90% случаев прогнозирование перевозчиками конечных пунктов назначения в течение следующих двух недель.

Таким образом, расширенный интеллект является более мощным инструментом, чем просто человек или машина, и, вероятно, наилучшим подходом для внедрения технологий искусственного интеллекта в высококвалифицированные рабочие места.

Наделенные такими инструментами, эксперты-логисты станут еще более ценными для своих компаний [6]. Пока, только крупнейшие логистические компании могут позволить себе самостоятельно разрабатывать решения на основе искусственного интеллекта. Необходимо развивать независимых разработчиков программного обеспечения с использованием ИИ С такими поставщиками логистических технологий, которые ежемесячно предоставляют средства прогнозирования и оптимизации ИИ, даже мелкие и средние логистические компании могут получить шанс стать более эффективными и сократить потери ресурсов с помощью новейших технологий.

#### Литература

1. M. Swan, Blockchain: Blueprint for a New Economy, O'Reilly Media, Inc., 2015.
2. Q.-J. Kong, L.-F. Li, B. Yan, S. Lin, F.-H. Zhu, G. Xiong, Developing parallel control and management for urban traffic systems, IEEE Intelligent Systems, 28 (2013) 66-69.
3. F.-Y. Wang, Parallel system methods for management and control of complex systems, Control and Decision, 19(5) (2004) 485-489
4. F.-Y. Wang, R. Dai, S. Zhang, G. Chen, S. Tang, D. Yang, X. Yang, and P. Li, A complex system approach for studying sustainable and integrated development of metropolitan transportation, logistics and ecosystems, Complex Systems and Complexity Science, 1(2)(2004) 60-69
5. L. Eremina, A. Mamoiko, L. Bingzhang, Use of blockchain technology in planning and management of transport systems (2020) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015704014>
6. Бянь Синь. RFID-технология в Интернете вещей и построение Интернета вещей. [J]. Электронная интеграция знаний и технологий. 2016, (23) -22-23; 33.

Представлено 5.11.2022.