

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE LOGISTICS COST OPTIMIZATION SYSTEM

A. Gnes

Summary. In modern conditions of ever-increasing competition, digitalization and the growth of the amount of information that companies operate with, finding effective ways to reduce costs is becoming a critically important task. This is especially true for logistics costs, which can account for a significant part of the company's expenses. One of the most effective modern cost-cutting tools is the use of artificial intelligence. Its use in logistics opens up new opportunities for optimizing many processes, which allows you to effectively reduce the costs of the enterprise. The article discusses the concept of artificial intelligence, the advantages of its use in modern business. The directions of using artificial intelligence in the system of optimization of logistics costs are systematized. The problems and risks of using artificial intelligence in the logistics cost optimization system are presented. The author comes to the conclusion that the main directions of using artificial intelligence in the logistics cost optimization system is its application for: demand forecasting, optimization of delivery routes, automation of warehouse logistics, decision support in logistics. This entails a lot of advantages in the form of more accurate planning of purchases, production and inventories, reducing transportation time and fuel consumption, minimizing errors, reducing order processing time and reducing the need to manually manage inventory (saving on warehouse workers' wages), identifying hidden patterns based on big data analysis, identifying optimal solutions for inventory management, procurement, distribution and transportation.

Keywords: artificial intelligence, digitalization, logistics, cost reduction, cost optimization, logistics costs, logistics optimization.

Гнесь Александр Васильевич
Аспирант, Самарский государственный
экономический университет
aleksandr-gnes@yandex.ru

Аннотация. В современных условиях постоянно возрастающей конкуренции, цифровизации и роста объемов информации, которыми оперируют компании, поиск эффективных путей снижения издержек становится критически важной задачей. Особенно это касается логистических затрат, которые могут составлять значительную часть расходов компании. Одним из наиболее эффективных современных инструментов снижения затрат является применение искусственного интеллекта. Его использование в логистике открывает новые возможности для оптимизации многих процессов, что позволяет эффективно сокращать затраты предприятия. В статье рассмотрено понятие искусственного интеллекта, преимущества его использования в современном бизнесе. Систематизированы направления использования искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат. Представлены проблемы и риски использования искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат. Автор приходит к выводу, что основными направлениями использования искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат является его применение для: прогнозирования спроса, оптимизации маршрутов доставки, автоматизации складской логистики, поддержки принятия решений в логистике. Это влечет за собой массу преимуществ в виде более точного планирования закупок, производства и запасов, сокращения времени транспортировки и уменьшения расхода топлива, минимизации ошибок, сокращения времени на обработку заказов и уменьшения необходимости вручную управлять запасами (экономия на заработной плате складских работников), выявления скрытых закономерностей на основе анализа больших данных, выявления оптимальных решений для управления запасами, закупками, распределением и транспортировкой.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровизация, логистика, снижение затрат, оптимизация затрат, логистические затраты, оптимизация логистики.

С 2019 года в России началось активное развитие технологий искусственного интеллекта, что подтверждается принятием Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [1], а далее и Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г. [2].

Искусственный интеллект представляет собой, согласно Указу Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490, комплекс технологических решений, который позволяет имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной

деятельности человека. При этом Указом также определены компоненты искусственного интеллекта, такие как информационно-коммуникационная инфраструктура, программное обеспечение, процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений [1].

В последние годы применение искусственного интеллекта получило значительное развитие в разных сферах и отраслях деятельности компаний, где логистика не стала исключением. А.А. Королева выделяет несколько видов эффектов от применения цифровых технологий и искусственного интеллекта в логистике: технологические эффекты (повышение качества технологических процессов), эффекты, повышающие конкурентоспособ-

ность, коммерческие эффекты (дополнительный доход, экономия логистических расходов), социально-экономические эффекты (совершенствование оргструктуры, системы обработки и передачи информации) [4, с. 76].

Как показывает опыт некоторых компаний, использование искусственного интеллекта и других цифровых технологий в логистике способствует значительному росту выручки и прибыли при оптимизации и снижении затрат, что повышает уровень эффективности деятельности компании [9, 10]. Это является главной причиной их использования, так как позволяет увеличивать благосостояние собственников компании.

Далее представлены направления использования искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат современных предприятий. Прежде всего, оптимизация логистических затрат достигается при использовании искусственного интеллекта для прогнозирования спроса. Одной из ключевых задач логистики является обеспечение спроса продукции у конечного потребителя. Применение искусственного интеллекта позволяет анализировать большие объемы данных о продажах, погодных условиях, экономических индикаторах и прочих факторах, влияющих на спрос. С помощью машинного обучения алгоритмы способны предсказывать будущие тенденции с высокой точностью, что позволяет компаниям более эффективно планировать закупки, производство и запасы, сокращая издержки на хранение и утилизацию излишков [3, с. 4–5].

Далее необходимо отметить такое направление снижения логистических затрат, как применение искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов доставки. Применение искусственного интеллекта может значительно улучшить логистику распределения, оптимизируя маршруты доставки. Системы с искусственным интеллектом способны учитывать множество переменных: пробки, погодные условия, время погрузки и разгрузки, а также многие другие факторы, чтобы найти оптимальный маршрут для транспортных средств. Это позволяет сократить время в пути, уменьшить расход топлива и повысить общую эффективность операций по доставке груза [3, 12].

Другим направлением использования искусственного интеллекта для оптимизации логистических затрат является его применение в управлении складами. Основанные на искусственном интеллекте автоматизированные системы управления запасами (AS/RS), роботы для пиккинга и сортировки товаров, а также системы машинного зрения для контроля качества и инвентаризации значительно повышают эффективность складских операций. Применение искусственного интеллекта в этой сфере помогает минимизировать ошибки, сокращать время на обработку заказов и уменьшать необхо-

димость вручную управлять запасами, что влечет экономию на заработной плате складских работников [12, 13]. Все это в совокупности может значительно сократить издержки предприятия.

Еще одним немаловажным направлением использования искусственного интеллекта для оптимизации логистических затрат является его применение в качестве инструмента поддержки принятия решений на различных уровнях логистической цепочки. Системы на основе искусственного интеллекта способны анализировать большое количество данных, выявлять скрытые закономерности и предлагать оптимальные решения для управления запасами, закупками, распределением и транспортировкой, что позволяет сократить издержки и повысить эффективность логистических процессов [3, 8].

Обобщая вышесказанное, представим на рисунке 1 выявленные направления использования искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат.

Следовательно, применение искусственного интеллекта для оптимизации логистических затрат влечет за собой массу преимуществ в виде повышения точности прогнозов, оптимизации маршрутов, снижения трудовых затрат, повышения качества обслуживания и другого. Однако существуют также недостатки и риски применения искусственного интеллекта в данной сфере.

Наиболее распространенным недостатком в использовании искусственного интеллекта в любой сфере, в том числе и в логистике, является высокая стоимость этой технологии. Внедрение логистических систем, основанных на искусственном интеллекте, требует значительных капитальных вложений в сами технологии и их инфраструктуру, что является особенно актуальной проблемой для малых и средних предприятий, имеющих ограниченные финансовые ресурсы [4, 5, 10].

Вместе с тем при внедрении логистических систем с технологией искусственного интеллекта возникают сложности их интеграции с существующими на предприятиях системами. Это обусловлено техническими сложностями, а также значительными временными и ресурсными затратами, которые возникают в процессе интеграции. Также препятствия создаются в результате вероятности возникновения временных перебоев в рабочих процессах предприятия, что зачастую несет в себе финансовые потери [6, 8, 9].

Другая сложность при внедрении искусственного интеллекта в систему оптимизации логистических затрат связана с необходимостью переобучения персонала. Сотрудники, связанные с логистическими процессами, должны быть обучены управлению новыми системами



Рис. 1. Направления использования искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат
 Источник: составлено автором

и понимать принципы работы искусственного интеллекта, что требует времени и дополнительных затрат. Это также несет в себе риски, так как недостаточно обученный сотрудник может неэффективно использовать возможности искусственного интеллекта или же, что гораздо хуже, привести к финансовым и ресурсным потерям в результате неправильного использования данной технологии [3, 8]. В настоящее время данная проблема является достаточно актуальной для всех отраслей, что подтверждают данные рынка труда. Вакансия программиста-разработчика стала наиболее востребованной ИТ-специальностью в 2022 году, а количество вакансий сотрудников, имеющих навыки работы с нейросетями, возросло на 62 % за период с августа 2022 года по февраль 2023 года. Сегодня необеспеченная потребность в ИТ-специалистах в России составляет более 1 млн человек, при этом прогнозируется ее рост [10].

Также необходимо отметить такой риск, связанный с использованием искусственного интеллекта в логистике, как вероятность возникновения ошибок и неточностей при проявлении нестандартных ситуаций. Несмотря на высокую эффективность, искусственный интеллект все еще может быть подвержен ошибкам, осо-

бенно в случаях, когда система сталкивается с нестандартными ситуациями, на которые она не была должным образом обучена.

Другим риском в данном случае является риск появления зависимости от технологий в случае технических сбоев или кибератак. Повышенная зависимость от искусственного интеллекта может увеличить риск уязвимости системы в случае технических сбоев или кибератак, что может привести к серьезным последствиям для логистической цепочки предприятия [12]. Об актуальности данного вопроса в России свидетельствует ежегодный рост объема расходов конечных пользователей в области информационной безопасности, а также увеличение числа кибератак в 2 раза в 2022 году к уровню предыдущего года [10].

Кроме того, важно учитывать этические и правовые вопросы при использовании технологии искусственного интеллекта. Так, использование искусственного интеллекта влечет за собой риск нарушения конфиденциальности и безопасности данных, а также может повлиять на рынок труда, сокращая количество рабочих мест в логистической сфере [11, 12].

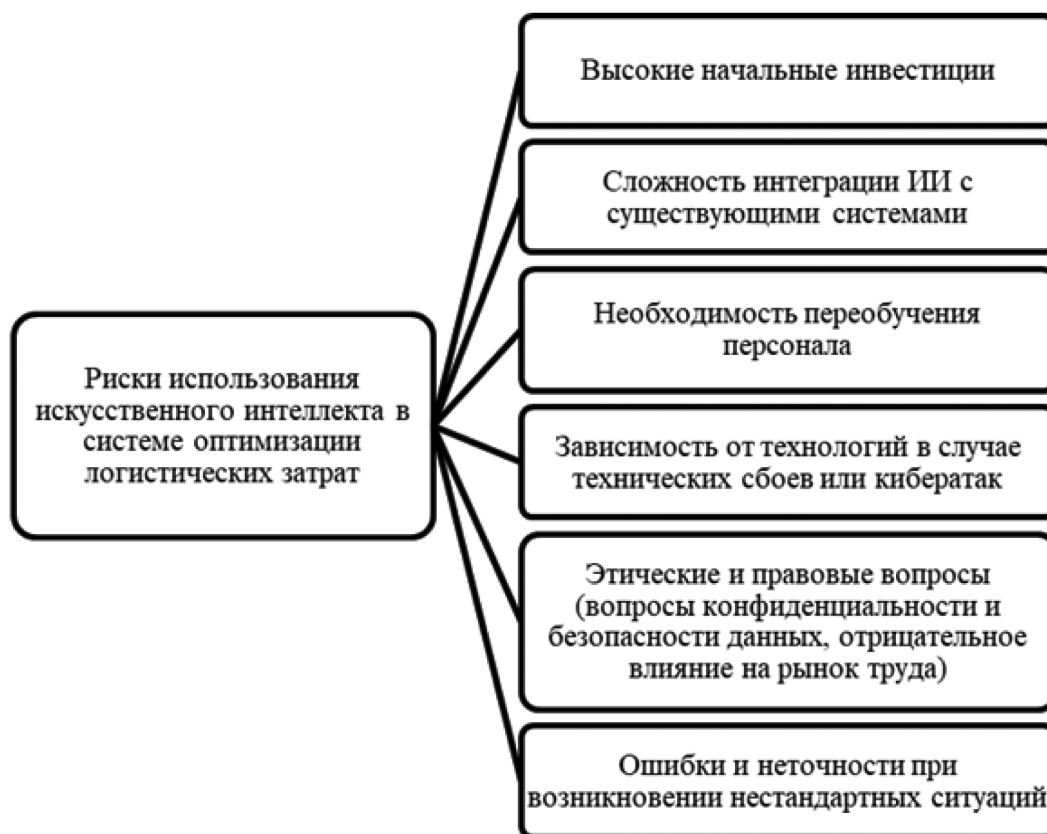


Рис. 2. Риски и проблемы использования искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат
 Источник: составлено автором

Обобщая вышесказанное, представим риски и проблемы использования искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат на рисунке 2.

Для решения вышеназванных проблем и минимизации рисков важно тщательно планировать процесс интеграции искусственного интеллекта в систему оптимизации логистических затрат предприятия, обеспечивать надежные меры безопасности данных, регулярно обновлять и обучать системы искусственного интеллекта, а также обеспечить и постоянно поддерживать профессиональный уровень сотрудников, занимающихся управлением системой, основанной на искусственном интеллекте. На уровне компаний необходимо более ответственно относиться к вопросам формирования собственных кадров ИТ-сферы, вкладывая в качественное обучение сотрудников. На государственном уровне данная работа осуществляется в рамках реализации мероприятий федеральных проектов «Кадры для цифровой экономики» и «Развитие кадрового потенциала в ИТ-отрасли» [6].

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить, что основными направлениями использова-

ния искусственного интеллекта в системе оптимизации логистических затрат является его применение для: прогнозирования спроса, оптимизации маршрутов доставки, автоматизации складской логистики, поддержки принятия решений в логистике. Это влечет за собой массу преимуществ в виде более точного планирования закупок, производства и запасов, сокращения времени транспортировки и уменьшения расхода топлива, минимизации ошибок, сокращения времени на обработку заказов и уменьшения необходимости вручную управлять запасами (экономия на заработной плате складских работников), выявления скрытых закономерностей на основе анализа больших данных, выявления оптимальных решений для управления запасами, закупками, распределением и транспортировкой. Однако для успешной интеграции искусственного интеллекта в логистические системы компаниям необходимо учитывать потенциальные проблемы и риски, инвестировать в развитие соответствующих технологий и навыков сотрудников. С правильным подходом искусственный интеллект может стать наиболее важным инструментом в достижении оптимальной эффективности логистических операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490.
2. Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г.: Распоряжение Правительства РФ от 19 августа 2020 г. № 2129-р.
3. Еремина, Л.В. Повышение эффективности логистического планирования за счет использования искусственного интеллекта / Л.В. Еремина, А.Ю. Мамойко, А.С. Папикян // Техника. Технологии. Инженерия. — 2019. — № 4 (14). — С. 1–7.
4. Королева, А.А. Экономические эффекты цифровой логистики // Журнал БГУ. Экономика. — 2019. — №1. — С. 68–76.
5. Николаев, В.А. Разработка методического аппарата бюджетного планирования на торговых предприятиях // Микроэкономика. — 2012. — № 1. — С. 146–150.
6. Николаев, В.А. Бюджетирование как подсистема согласованного управления структурными подразделениями торговых предприятий // Актуальные проблемы социально-экономического развития России. — 2010. — № 2. — С. 94–99.
7. Официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. — URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1085/> (дата обращения: 23.12.2023).
8. Писарев, М.В., Шепелин Г.И. Внедрение цифровых технологий в транспортнологистической отрасли // Научный электронный журнал «Меридиан». — 2022. — №3. — URL: <https://meridian-journal.ru/site/article?id=5547&pdf=1> (дата обращения: 23.12.2023).
9. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор / В.В. Дыбская, В.И. Сергеев, Н.Н. Лычкина и др.; под общ. и науч. ред. В.И. Сергеева; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. — 190 с.
10. Экономика Рунета 2022/2023. Цифровая экономика России. — М.: РАЭК, 2023. — 95 с. — URL: <https://raec.ru/upload/files/runet-economy-22-23.pdf> (дата обращения: 23.12.2023).
11. Brynjolfsson, E., Mitchell T. What can Machine Learning Do? Workforce Implications // Science. — 2017. — Vol. 358. — №. 6370. — P. 1530–1534.
12. Gesing, B., Peterson S. J., Dr. Michelsen D. Artificial intelligence in logistics: a collaborative report by DHL and IBM on implications and use cases for the logistics industry // DHL Trend Research. — URL: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-artificial-intelligence-trend-report.pdf> (date of application: 23.12.2023).
13. Popescu, GH, Petreanu S, Alexandru B, Corpodean H. Internet of Things-based Real-Time Production Logistics, Cyber-Physical Process Monitoring Systems, and Industrial Artificial Intelligence in Sustainable Smart Manufacturing // Self-Gov. Manag. Econ. — 2021. — №9. — pp. 52–62.

© Гнесь Александр Васильевич (aleksandr-gnes@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»