

# ОЦЕНКА АКТУАЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

## ASSESSMENT OF RELEVANCE AND EFFECTIVENESS USE OF INTELLIGENT SYSTEMS IN THE LOGISTICS SECTOR

**R. Bikbulatov  
O. Borisova**

*Summary.* In Russia, huge spaces separate producers of various products and consumers from each other. Therefore, the development of logistics companies and the use of their services is relevant in our country. However, a significant increase in the number of goods transported actualizes the problem associated with the need to improve the quality and efficiency of logistics companies. The purpose of the current article is to assess the relevance and effectiveness of solving these tasks in logistics based on the use of intelligent systems. The scientific value of the article consists in an attempt to systematize knowledge regarding the issue of improving the key parameters of the work of logistics companies through innovative technologies. The materials of the article may have practical significance and be useful for the management of modern logistics enterprises pursuing the goal of improving the key performance indicators of their enterprises.

*Keywords:* Intelligent system, logistics, automation, rationalization, transport infrastructure, optimization of work.

**Бикбулатов Радмир Ильдарович**

Казанский Государственный  
Энергетический Университет  
bikbulatov7777@mail.ru

**Борисова Ольга Владимировна**

Кандидат технических наук, доцент, Казанский  
Государственный Энергетический Университет  
vladimirovna@mail.ru

*Аннотация.* В России огромные пространства разделяют производителей различной продукции и потребителей друг от друга. Поэтому в нашей стране актуально развитие логистических компаний и пользование их услугами. Однако значительное повышение числа перевозимых товаров актуализирует проблему, связанную с необходимостью повышения качества и эффективности работы логистических компаний. Цель текущей статьи заключается в проведении оценки актуальности и эффективности решения данных задач в логистике на основе использования интеллектуальных систем. Научная ценность статьи состоит в предпринимаемой попытке систематизации знаний относительно вопроса повышения ключевых параметров работы логистических компаний за счет инновационных технологий. Материалы статьи могут иметь практическую значимость и быть полезны для руководства современных логистических предприятий, преследующих цель повышения ключевых показателей работы своих предприятий.

*Ключевые слова:* интеллектуальная система, логистика, автоматизация, рационализация, транспортная инфраструктура, оптимизация работы.

### Введение

Современная логистическая сфера представляет собой сложную систему, являющейся одной из составляющих развития экономики Российской Федерации. С ростом глобализации и увеличением объемов мировой торговли логистика стала неотъемлемой частью любого предприятия, независимо от его размера или направленности. Одним из основных аспектов актуальности развития логистики является повышение оперативности и скорости поставок. Современные потребители ожидают, чтобы товары доставлялись быстро и надежно, что требует высокой организации логистических процессов. Кроме того, в условиях постоянно меняющихся рыночных условий и конкуренции, компании вынуждены стремиться к оптимизации логистических схем, чтобы снижать издержки и оставаться конкурентоспособными [1].

Также актуальность развития логистической сферы связана с увеличением требований к экологической устойчивости. Современные компании все больше об-

ращают внимание на экологические аспекты логистических операций, стремясь снизить негативное воздействие на окружающую среду. Разработка экологически эффективных транспортных средств и улучшение систем управления отходами становятся важными аспектами развития логистики в современном мире.

Одним из методов повышения качества и эффективности сферы логистики является использование различных интеллектуальных технологий. Именно передовые достижения информационных технологий и технологий искусственного интеллекта, в частности, являются основой устойчивого развития логистики. Однако возникают вопросы касающегося реальных изменений и повышения эффективности ее функционирования при использовании инновационных технологий научно-технического прогресса.

### Результаты и их обсуждение

Искусственный интеллект (ИИ) играет ключевую роль в трансформации логистической сферы на сегодняшний

день, добавляя ей новые возможности и значительно повышая эффективность бизнес-процессов. Одной из наиболее важных областей применения искусственного интеллекта в логистике является управление складами [2]. Автоматизация и оптимизация процессов на складах с помощью AI позволяют точно прогнозировать потребности в инвентаре, сокращать издержки на хранение и снижать вероятность ошибок при отгрузках. Кроме этого, маршрутизация и планирование доставки также существенно улучшаются благодаря искусственному интеллекту. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать большие объемы данных, учитывать разнообразные факторы, такие как дорожная инфраструктура, прогнозы погоды, и даже поведение водителей, чтобы оптимизировать маршруты и снижать время в пути [3].

Другой важной областью применения искусственного интеллекта в логистике является управление запасами. Системы AI могут предсказывать спрос, оптимизировать заказы и уровни инвентаря, что способствует снижению издержек и увеличению оборачиваемости товаров. Таким образом, использование искусственного интеллекта в логистике не только повышает эффективность и экономичность процессов, но также способствует более точной и надежной работе всей логистической цепи [4].

На рис. 1 представлена концепция развития логистической сферы с применением интеллектуальных технологий:

Из рис. 1 видно, что развитие происходит на основе непрерывного самообучения интеллектуальной системы и оптимизацией исполняемых процессов. При этом интеллектуальные технологии активно интегрируются во всех процессах, выполняемых в логистике. Одним из наиболее заметных применений искусственного интеллекта в логистике является управление запасами. AI позволяет точно прогнозировать спрос на товары, учитывая различные факторы, такие как сезонные изменения, рекламные акции и даже погодные условия. Это помогает компаниям поддерживать оптимальные уровни инвентаря, снижать издержки и избегать недостатка или избытка товаров [5].

Важным аспектом логистики, который также находит практическое применение в AI, является оптимизация маршрутов и планирование доставок. Искусственный интеллект способен анализировать массу данных, включая информацию о транспорте, дорожной инфраструктуре, пробках и многих других параметрах, чтобы создавать наиболее эффективные маршруты. Это позволяет сэкономить время и ресурсы, уменьшить затраты на то-

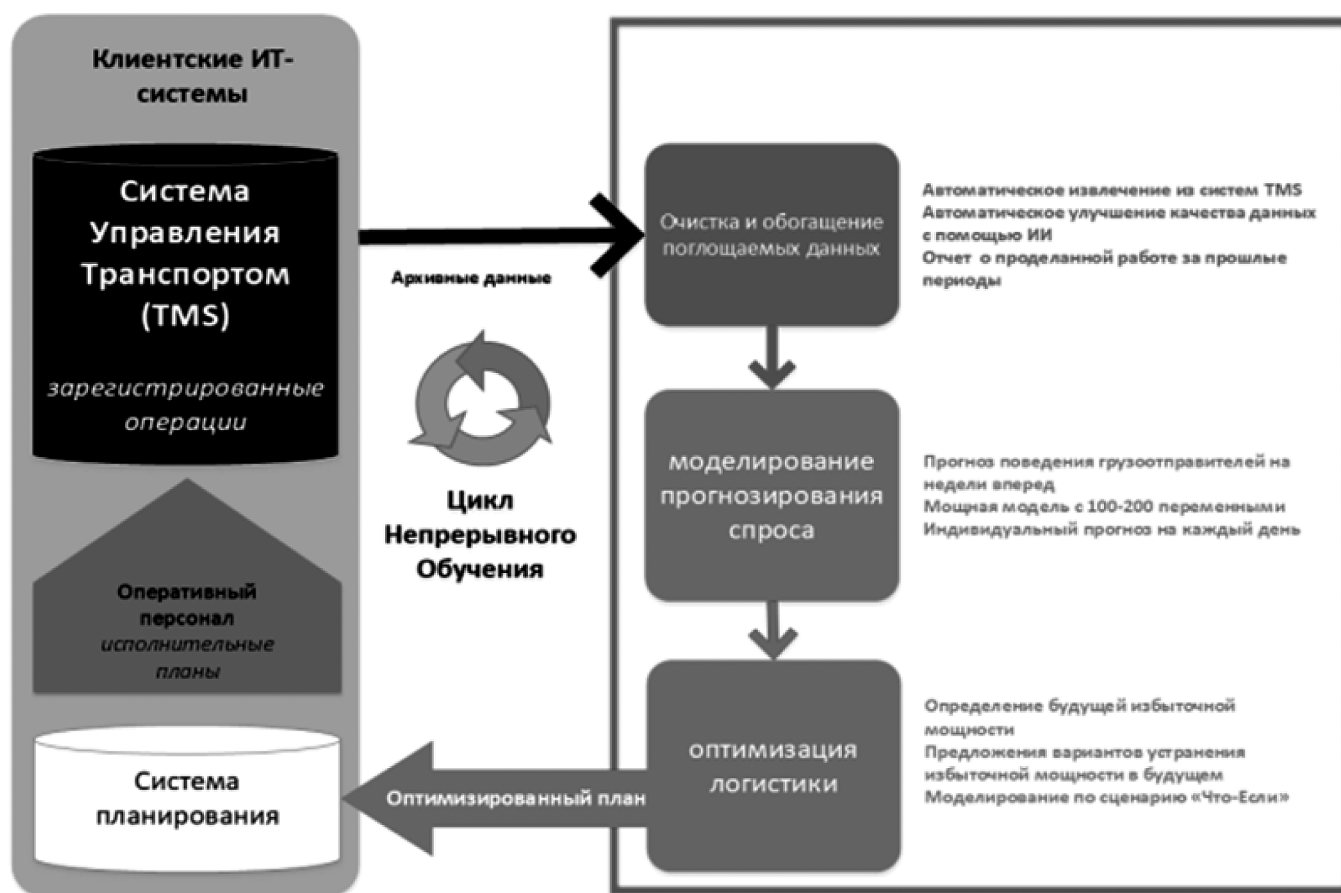


Рис. 1. Концепция интеллектуализации логистической сферы

пливо и снизить воздействие на окружающую среду [6]. В сфере складского управления, искусственный интеллект используется для автоматизации процессов приема и отгрузки товаров. Роботы и автономные системы, управляемые AI, могут эффективно перемещать товары по складу, сокращая человеческую зависимость и повышая точность операций.

Искусственный интеллект также применяется в управлении цепями поставок, где он позволяет лучше координировать взаимодействие между разными участниками цепи и реагировать на изменения в реальном времени. В целом, применение технологий искусственного интеллекта в логистике способствует снижению издержек, увеличению эффективности и повышению качества обслуживания клиентов [7].

Интеграция технологий искусственного интеллекта в сфере логистики имеет значительное влияние на эффективность бизнес-процессов и предоставляет множество преимуществ. Далее представлены основные факторы, обосновывающие повышение эффективности в результате интеграции интеллектуальных технологий в логистической сфере:

- оптимизация ресурсов. Искусственный интеллект позволяет более точно прогнозировать спрос, оптимизировать запасы и управлять ресурсами. Это снижает издержки на хранение товаров и уменьшает риск избыточных запасов;
- улучшение доставок и маршрутов. Он также способен создавать оптимальные маршруты для доставки, учитывая множество переменных, такие как дорожная ситуация и погодные условия. Это повышает эффективность доставки, сокращает время в пути и снижает расходы на транспорт;
- снижение трудовых затрат человека. Использование роботов и автономных систем на складах снижает зависимость от человеческого труда, увеличивая точность операций и сокращая риски человеческих ошибок;
- увеличение скорости реакции. Искусственный интеллект способен быстро реагировать на изменения в цепи поставок и адаптироваться к новым условиям. Это помогает компаниям эффективнее управлять изменениями в рыночных условиях;
- повышение устойчивости и безопасности. Искусственный интеллект может предсказывать и адаптироваться к экстренным ситуациям, таким как стихийные бедствия или проблемы с поставками. Это увеличивает устойчивость логистических систем и обеспечивает безопасность поставок;
- улучшение клиентского опыта. Благодаря более точному прогнозированию и быстрой доставке, компании могут улучшить обслуживание клиентов, что напрямую ведет к повышению удовлетворенности клиентов и их лояльности;

— экологическая эффективность. Использование интеллектуальных технологий для оптимизации маршрутов и управления ресурсами также способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду [8].

В целом, интеграция искусственного интеллекта в сфере логистики имеет значительный потенциал для повышения эффективности, снижения издержек и улучшения качества обслуживания, что делает ее стратегически важной для компаний, работающих в этой области.

Провести полноценный математический расчет эффективности внедрения искусственного интеллекта на складе в сфере логистики требует большого объема данных и конкретных параметров. Однако, я могу предложить общую структуру расчета, которую можно применить в анализе эффективности.

#### 1. Определение ключевых метрик:

- среднее время обработки заказа на складе до внедрения ИИ;
- среднее время обработки заказа на складе после внедрения ИИ;
- стоимость внедрения и обслуживания ИИ-системы.

2. Сбор данных. Необходимо собрать исторические данные о времени обработки заказов до и после внедрения ИИ. Также учтите стоимость приобретения и обслуживания ИИ-системы.

3. Расчет изменения эффективности. Разница между средним временем обработки заказов до и после внедрения ИИ может быть использована для измерения эффективности. Эффективность можно выразить как процентное улучшение времени обработки:

$$\text{Эффективность (\%)} = \left( \frac{\text{Среднее время до ИИ} - \text{Среднее время после ИИ}}{\text{Среднее время до ИИ}} \right) * 100$$

4. Расчет возврата инвестиций (ROI): Для оценки экономической эффективности внедрения ИИ, можно рассчитать ROI.

$$\text{ROI (\%)} = \left( \frac{\text{Прирост прибыли} - \text{Затраты на ИИ}}{\text{Затраты на ИИ}} \right) * 100$$

5. Сценарные анализы. Важно также рассмотреть различные сценарии, такие как изменение заказов, объем продукции и стоимость ИИ-системы, чтобы оценить, какие факторы могут повлиять на эффективность внедрения ИИ.

Представленный математический расчет может помочь оценить ожидаемую эффективность от внедрения искусственного интеллекта на складе в сфере логистики. Однако, реальные результаты могут варьироваться в зависимости от конкретных условий и данных. На рис. 2 приведены прогнозируемые результаты прироста эф-

фактивности в процентном соотношении до 2025 года в результате использования искусственного интеллекта в логистической сфере [9]:

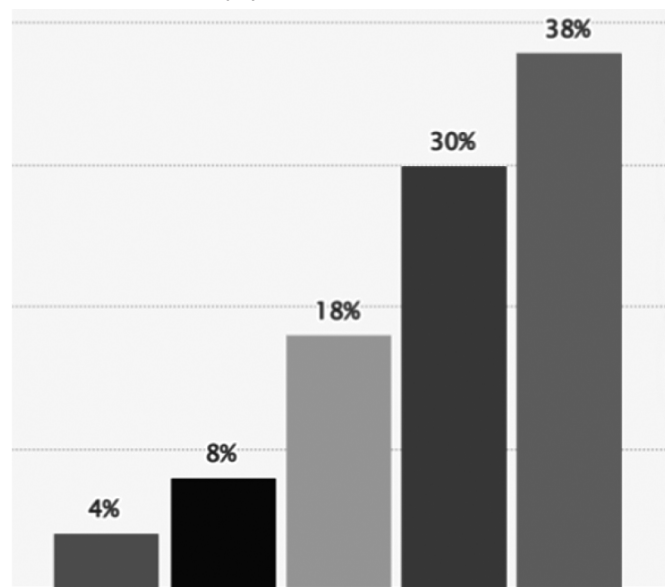


Рис. 2. Прогноз прироста эффективности при использовании ИИ

На рис. 2 цветами слева-направо обозначены следующие сценарии: 1. Не используется; 2. На стадии эксперимента; 3. Ограниченное применение; 4. Широкое применение; 5. ИИ имеет ключевое значение.

В качестве примере широкого применения ИИ в логистике можно взять компанию Coyote Logistics. Данная логистическая компания использует предиктивную аналитику, искусственный интеллект и машинное обучение для сопоставления информации о процессе доставки с внешними данными (трафик и погода в реаль-

ном времени). Полученные данные позволяют компании прогнозировать проблемы, которые могут повлиять на транспортные цепочки, параллельно разрабатывая альтернативный план поставок. Это значительно повышает качество и эффективность предоставления логистических услуг при использовании технологий ИИ [10].

## Выводы

Таким образом, основной целью представленной статьи являлось выполнение оценки актуальности и эффективности при использовании технологий искусственного интеллекта в сфере логистики. В работе определена высокая степень актуальности и необходимости использования интеллектуальных технологий в логистической сфере. Использование таких технологий предоставляет множество преимуществ, связанных с оптимизацией цепей поставок, повышением эффективности работы складов и многого другого.

В работе также представлены ключевые формулы, по которым каждая из компаний сможет рассчитать эффективность и спрогнозировать степень необходимости и предполагаемого эффекта от внедрения интеллектуальных технологий. Помимо этого, в работе представлен прогноз прироста эффективности логистической сферы в процентном соотношении при различных сценариях и степени использования искусственного интеллекта в логистике. В заключение необходимо отметить, что интеллектуальные технологии становятся неотъемлемой частью в работе современных логистических компаний. Руководство таких компаний должно осознавать, что именно использование технологий искусственного интеллекта является основой развития и сохранения конкурентоспособности на внутреннем и международном рынке.

## ЛИТЕРАТУРА

- Самойлик М.М., Осенний В.В. Перспективы внедрения современных систем ИИ в информационные системы логистической сферы АПК России // Научный журнал КубГАУ. 2022. №183. С. 204–211.
- Негреева В.В., Замятина А. А., Шпакович Д. К., Шаронова А.Д. Использование цифровых технологий в логистике // Экономика и экологический менеджмент. 2020. №2. С. 94–102.
- Корзников М.А. Цифровизация логистики: перспективы 2023 года // Вестник науки. 2023. №9 (66). С. 119–121.
- Липатов А.Г., Белова Е.Ю. Эффективность эксплуатации транспортных средств с использованием искусственного интеллекта // Инновации и инвестиции. 2023. №6. С. 165–167.
- Гавриленко А.А. Развитие инновации в логистике и их влияние на бизнес // Вестник науки. 2023. №8 (65). С. 21–28.
- Путькина Л.В., Минаков В.Ф., Лобанов О.С. Использование технологий искусственного интеллекта на предприятиях в России // Известия СПбГЭУ. 2023. №3-2 (141). С. 73–76.
- Yiguang Wang, Kejin Zhou, Gang Huang, Christopher Hensley, Xiaonan Huang, Xinpeng Ma, Tian Zhao, Baran D. Sumer, Ralph J. DeBerardinis and Jinming Gao. A nanoparticle-based strategy for the imaging of a broad range of tumours by nonlinear amplification of microenvironment signals // NATURE MATERIALS/ ADVANCE ONLINE PUBLICATION/ URL: www.nature.com/naturematerials/ PUBLISHED ONLINE: 8 DECEMBER 2013 | DOI: 10.1038/NMAT3819
- Michael Berger Flexible thermoelectric generator from bulk silicon // Nanowerk as spotlight: URL: http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=33639.php
- Киселев В.Ю. Логистическая организация комплексного развития массового малоэтажного строительства жилья [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. № 3. 2013. — Режим доступа <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1814> (доступ свободный). — Загл. с экрана. — Яз. рус.
- Д.В. Маршаков, О.Л. Цветкова, А.Р. Айдинян. Нейросетевая идентификация динамики манипулятора [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2011, №3. — Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2011/504> (доступ свободный) — Загл. с экрана. — Яз. рус.

© Бикбулатов Радмир Ильдарович (bikbulatov77777@mail.ru); Борисова Ольга Владимировна (vladimirovna@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»