



## ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК: ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС- ПРОЦЕССОВ

**Гузаль Белалова**

доцент кафедры «Искусственный интеллект»  
Ташкентского государственного экономического университета,  
Ташкент, Узбекистан  
email: guzalmodle@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-4937-0814

**Шухрат Камалов**

доцент кафедры «Искусственный интеллект»  
email: kamalov.shukhrat@gmail.com  
Ташкентского государственного экономического университета,  
Ташкент, Узбекистан  
ORCID: 0000-0002-2595-9344

**Тимур Хайрутдинов**

студент 1 курса направления «Искусственный интеллект»  
email: khayrutdinovtimur1@gmail.com  
Ташкентского государственного экономического университета,  
Ташкент, Узбекистан

## INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO SUPPLY CHAINS: EFFECTIVE SOLUTIONS FOR BUSINESS PROCESS OPTIMIZATION

**Guzal Belalova**

Associate Professor of the Department of Artificial Intelligence  
Tashkent State University of Economics,  
Tashkent, Uzbekistan  
email: guzalmodle@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-4937-0814

**Shukhrat Kamalov**

Associate Professor of the Department of Artificial Intelligence  
email: kamalov.shukhrat@gmail.com  
Tashkent State University of Economics,  
Tashkent, Uzbekistan  
ORCID: 0000-0002-2595-9344

**Timur Khairutdinov**

1st year student of the program "Artificial Intelligence"  
email: khayrutdinovtimur1@gmail.com  
Tashkent State University of Economics,  
Tashkent, Uzbekistan

**JEL Classification: M15, O32**

**Аннотация.** В условиях роста глобальной конкуренции стремительного развития технологий и интеграция искусственного интеллекта в

цепочки поставок становится важным инструментом оптимизации бизнес-процессов. В данной статье рассматриваются ключевые подходы и эффективные решения, позволяющие использовать искусственного интеллекта для повышения прозрачности, снижения затрат и улучшения управляемости цепочек поставок. Особое внимание уделяется автоматизации процессов, прогнозированию спроса, управлению запасами и логистике. Данные технологии обеспечивают более высокий уровень обслуживания клиентов и ускоряют производственные процессы. Представленные выводы подкреплены примерами успешной интеграции ИИ в реальных бизнес-кейсах, что подчеркивает практическую значимость данного подхода для повышения конкурентоспособности организаций.

Использование искусственного интеллекта оказывает трансформирующее воздействие на логистику и цепочки поставок, предоставляя возможность для более гибкого и адаптивного управления в условиях глобальных изменений. Перспективы его развития предполагают дальнейшую автоматизацию и интеграцию с новыми технологиями, что сделает цепочки поставок еще более эффективными.

**Abstract.** In the context of rapid technological development and growing global competition, the integration of artificial intelligence into supply chains is becoming an important tool for optimizing business processes. This article discusses key approaches and effective solutions that allow using artificial intelligence to increase transparency, reduce costs and improve the manageability of supply chains. Particular attention is paid to process automation,

demand forecasting, inventory management and logistics. These technologies provide a higher level of customer service and speed up production processes. The presented findings are supported by examples of successful integration of AI in real business cases, which emphasizes the practical significance of this approach for increasing the competitiveness of organizations. The use of artificial intelligence has a transformative effect on logistics and supply chains, providing an opportunity for more flexible and adaptive management in the context of global changes. Prospects for its development suggest further automation and integration with new technologies, which will make supply chains even more efficient.

**Ключевые слова:** Искусственный интеллект, управление цепочками поставок, автоматизация, прогнозирование спроса, управление рисками, оптимизация логистики, цифровизация.

**Keywords:** Artificial intelligence, supply chain management, automation, demand forecasting, risk management, logistics optimization, digitalization.

**Введение.** Современные цепочки поставок являются сложными системами, требующими оперативности и точности в принятии решений. Глобализация и внешние факторы, такие как экономические изменения и природные катастрофы, усложняют управление цепочками поставок, делая традиционные подходы менее эффективными. Искусственный интеллект (ИИ) предлагает инновационные решения для улучшения управления, включая автоматизацию процессов, прогнозирование спроса и снижение рисков.

**Анализ литературы по теме исследования.** В статье Зиборева А.В.

"Использование цепочек blockchain и искусственного интеллекта в сфере логистики и автоперевозок" отмечено, что "Конвергенция блокчейна и искусственного интеллекта представляет собой привлекательный подход к модернизации логистических операций и созданию более упорядоченной, прозрачной и безопасной экосистемы цепочки поставок."<sup>1</sup> Помимо прочего, отмечается, что использование технологии блокчейн предлагает децентрализованную и прозрачную систему, которая может значительно повысить эффективность, безопасность и надежность операций в цепочке поставок [7]. Используя распределенный реестр блокчейна и механизмы консенсуса, заинтересованные стороны в логистической экосистеме могут получать информацию о перемещении товаров в режиме реального времени, улучшать прослеживаемость и предотвращать мошенничество.

Статья Шепелина Г.И. посвящена использованию возможностей обработки естественного языка (NLP) и машинного обучения (ML). А также применению предиктивной аналитики. NLP и ML технологии помогают быстро, качественно и точно принимать, и обрабатывать информацию, которая каждый день поступает в логистические компании в огромных и непреодолимых объемах. "Собирая более точные данные, ИИ может выполнять логистические процедуры, добавляя еще более релевантные внешние факторы к своей информационной экстраполяции - лучше оценивая предстоящий спрос и помогая

логистическим технологическим компаниям охватить продуктивность."<sup>2</sup> В статье рассмотрен кейс компании DHL, чья платформа отслеживает более восьми миллионов онлайн-сообщений и сообщений в социальных сетях для выявления потенциальных проблем цепочки поставок [2].

**Методология исследования.** В нашем исследовании применялись методы литературного обзора и анализ кейса из практики компании. Были проанализированы актуальные научные статьи и прочие исследования по теме Интеграция искусственного интеллекта в цепочки поставок. Данный метод помог понять текущие тенденции, проблемы и перспективы развития данной области. Помимо этого, представлен один кейс из производственной практики. Анализ кейса позволил выявить успешные стратегии внедрения, преимущества и ограничения, с которыми сталкиваются компании.

**Основная часть.** Искусственный интеллект оказывает трансформирующее влияние на управление цепочками поставок, предлагая возможности для автоматизации и оптимизации процессов, а также управления рисками и ресурсами. Один из самых значительных вкладов искусственного интеллекта заключается в автоматизации операций. Современные алгоритмы позволяют сократить влияние человеческого фактора на рутинные задачи и минимизировать риски ошибок. Например, благодаря машинному обучению, компании могут точнее прогнозировать спрос на продукцию, что способствует более рациональному

<sup>1</sup> Зиборев А.В. "Использование цепочек blockchain и искусственного интеллекта в сфере логистики и автоперевозок" Инновационная наука, №. 8-2, 2023, с. 26-36.

<sup>2</sup> Шепелин Г.И., Никитин В.А. Преимущества интеграции искусственного интеллекта в логистику// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.

планированию объемов производства и закупок.

Одним из ключевых направлений применения ИИ является оптимизация логистики. Системы, использующие ИИ, могут учитывать переменные, такие как дорожные условия и погодные факторы, для нахождения наиболее эффективных маршрутов доставки. Например, UPS<sup>3</sup> использует алгоритмы оптимизации маршрутов, что позволяет им сократить затраты на топливо и улучшить скорость доставки. Однако для достижения максимальной эффективности требуется интеграция новых технологий с существующими системами, что может стать препятствием для многих компаний.

Искусственный интеллект активно трансформирует логистическую отрасль, предлагая инновационные решения для повышения эффективности, снижения затрат и улучшения качества обслуживания клиентов [9]. Основные возможности ИИ в логистике представлены на рисунке 1 и включают:

**Рис.1. Возможности искусственного интеллекта в логистике<sup>4</sup>**

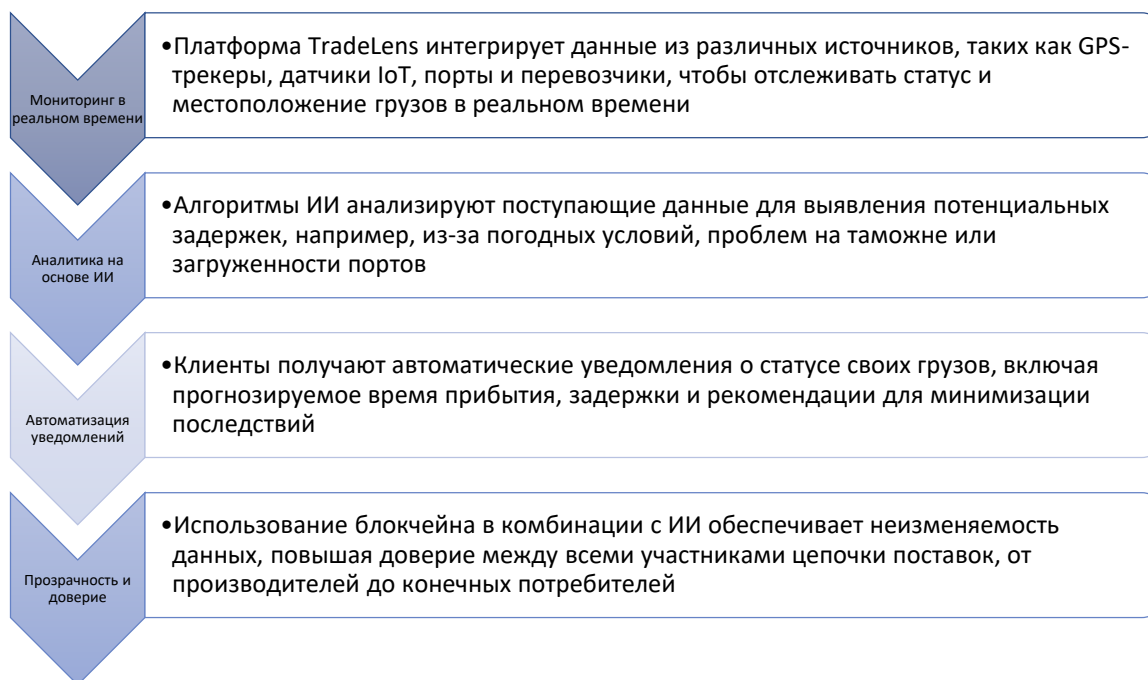
Возможности, представленные на рисунке 1 предоставляет компании конкурентное преимущество, автоматизируя рутинные задачи, улучшая точность процессов и предоставляя возможность быстрее адаптироваться к изменениям. Интеграция ИИ-технологий помогает снижать затраты, улучшать операционную эффективность и предоставлять более качественные услуги.

Кроме того, применение искусственного интеллекта значительно улучшает управление рисками. Компании могут использовать прогнозирующие алгоритмы для анализа экономических, политических и природных факторов, что позволяет заранее выявлять потенциальные угрозы. Например, искусственный интеллект способен заблаговременно предупреждать об изменениях цен на сырье или задержках



<sup>3</sup> Американская компания, специализирующаяся на экспресс-доставке и логистике.

<sup>4</sup> Разработано авторами



погодных условий. Это позволяет бизнесам лучше подготовиться к непредвиденным обстоятельствам и минимизировать негативное воздействие внешних факторов на их деятельность.

**Анализ и результаты.** В ходе исследования была рассмотрена практика применения технологий ИИ в компании Maersk [2] (одна из крупнейших мировых транспортных и логистических компаний) для мониторинга цепочки поставок в реальном времени.

**Кейс:** Мониторинг цепочки поставок в реальном времени с использованием ИИ.

**Ситуация:** Компания Maersk столкнулась с проблемами недостаточной прозрачности в цепочке поставок, включая задержки грузов, отсутствие точной информации о местоположении контейнеров и сложности в управлении транспортировкой. Это приводило к увеличению операционных затрат, ухудшению клиентского опыта и снижению эффективности.

Этапы решения данной проблемы представлены на рисунке 2. Maersk

внедрила платформу TradeLens, разработанную совместно с IBM, основанную на технологиях искусственного интеллекта и блокчейна.

### **Рис.2. Этапы решения внедрения платформы на основе ИИ<sup>5</sup>**

Реализация мониторинга цепочки поставок в реальном времени с использованием ИИ, представленная на рисунке 2 позволяет компаниям, таким как Maersk, повысить эффективность логистики, обеспечить более качественное обслуживание клиентов и минимизировать риски. Этот подход становится стандартом для современных глобальных цепочек поставок.

Помимо управления рисками и автоматизации, искусственный интеллект активно используется для оптимизации управления ресурсами на всех уровнях цепочки поставок [12]. Он позволяет находить наилучшие точки для размещения складов и выбирать оптимальные способы транспортировки, исходя из таких факторов, как географическое положение и доступная

<sup>5</sup> Разработано авторами



инфраструктура. Это существенно снижает расходы на логистику и хранение продукции. Более того, интеллектуальные системы помогают улучшить производственные процессы, предлагая корректировки в графиках производства или распределении ресурсов в зависимости от текущих условий. Это даёт возможность быстрее реагировать на изменения спроса или внешних обстоятельств, что делает управление более гибким и эффективным.

Клиенты также выигрывают от внедрения искусственного интеллекта в цепочки поставок. Компании могут анализировать поведение и предпочтения своих клиентов, предлагая персонализированные продукты и услуги. Это не только повышает удовлетворённость клиентов, но и улучшает маркетинговые кампании, делая их более целевыми. Кроме того, за счёт оптимизации логистики и ускорения процессов доставки искусственный интеллект помогает обеспечивать быструю и точную доставку товаров, что ещё больше увеличивает лояльность клиентов.

Будущее применение технологий искусственного интеллекта в цепочках поставок будет зависеть от готовности компаний адаптироваться к новым условиям [2]. Успешная интеграция таких технологий в управление цепочками потребует от руководителей и специалистов постоянного обучения и развития навыков работы с новыми инструментами. Более того, компании должны быть готовы к изменениям в

законодательстве и общественном мнении относительно использования интеллектуальных систем и персональных данных. Это создаст дополнительные вызовы, но также и возможности для тех, кто сможет быстро адаптироваться к новым реалиям.

Перспективы развития искусственного интеллекта в цепочках поставок весьма многообещающие. В будущем эти системы будут продолжать расширять уровень автоматизации и интеграцию с такими передовыми технологиями, как интернет вещей (IoT) и блокчейн. Это позволит ещё больше повысить прозрачность и гибкость цепочек поставок, создавая возможности для более быстрого реагирования на внешние изменения и улучшения качества обслуживания клиентов.

## Заключение

Искусственный интеллект уже оказывает огромное влияние на управление цепочками поставок, предоставляя компаниям возможность автоматизировать процессы, оптимизировать управление ресурсами и эффективно управлять рисками. Эти технологии позволяют не только повысить конкурентоспособность, но и быстрее адаптироваться к изменениям на рынке, что особенно важно в условиях глобальной нестабильности. В будущем роль искусственного интеллекта в цепочках поставок будет только расти, предлагая ещё больше возможностей для повышения эффективности и гибкости.



## ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Президента Республики Узбекистан, «О мерах по кардинальному совершенствованию системы грузовых и пассажирских перевозок» от 06.03.2019 г. зарегистрирован № ПП-4230.
2. Рогулин, Р. С. Прогнозирование и планирование спроса: кейс искусственного интеллекта при управлении цепочками поставок // Регион: системы, экономика, управление. – 2023. – №. 1 (60). – С. 172-180.
3. Муллаянов, М. А. Управление цепочками поставок в сфере импорта сельскохозяйственной техники // Вестник науки. – 2024. – Т. 2. – №. 8 (77). – С. 13-30.
4. Иванов, Д.А., Долгуй, А.В. Применение искусственного интеллекта в управлении цепочками поставок // Логистика и управление цепями поставок. – 2021.- 1(85), 15–25.
5. Waller, M. A., & Fawcett, S. E. Data science, predictive analytics, and big data: A revolution that will transform supply chain design and management // Journal of Business Logistics.- 2023.- 34(2), 77–84.
6. Иванов, Ф.Д. "Возможности использования искусственного интеллекта при управлении цепями поставок // "Экономика и управление, 30, №9, 2024, с. 1121-1129. doi:10.35854/1998-1627-2024-9-1121-1129
7. Зиборев А.В. "Использование цепочек blockchain и искусственного интеллекта в сфере логистики и автоперевозок" // Инновационная наука, №. 8-2, 2023, с. 26-36.
8. Шаран, К.Н.. Искусственный интеллект в логистике // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2018. №8.
9. Шепелин Г.И., Никитин В.А. Преимущества интеграции искусственного интеллекта в логистику// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.
10. Андрейчиков, А. В., Андрейчикова, О. Н. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике.//Математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций. Учебное пособие; Ленанд - М., 2022. - 306 с.
11. Kamalov, Sh. Raqamli transformatsiyani tashkil etish va xo'jalik yurituvchi subyektlar moliyasida raqamli texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari // Raqamli Iqtisodiyot va Axborot Texnologiyalari.-2023.- 3(1), 69–83.
12. Belalova, G. A. Raqamlashtirishning moliyaviy faoliyatni rivojlantirish istiqboliga ta'siri // Digital transformation and artificial intelligence, 1(3), 45–47, 2023.
13. Умаров, У. У., Г. Ж. Пошаходжаева, и А. А. Хаитметов. "Влияние некоторых факторов на экономический рост в примере страны Сербия"// Экономика и социум 1 (116) (2024): 1441-1453.
14. Kamalov, Shuxrat. "Mikromoliyalash tashkilotlari faoliyatining operatsiyalar tahlili."// YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT 2023-yil, dekabr. № 11-12-sonlar.
15. Kamalov Shukhrat Kamalovich. Improving The Use of Blockchain Technology in The Finance of Economic Entities // The Peerian Journal. – 2023. -23, pp. 64–71.



16. Fabian A., Eduardo L., Martijn M., Taco S., cross-docking: current research versus industry practice and industry 4.0 adoption – Netherlands.: Smart Industry – Better Management, 2022.
17. Ланковская М. Практика использования цифровых технологий в складской логистике // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2020. №50-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-ispolzovaniya-tsifrovyyhtehnologiy-v-skladskoy-logistike>.
18. Наполитано Н. Сквозное складирование – просто и эффективно –Москва.: Склад и Техника, 2018.
19. Azimi, P. On-line cross docking: A general new concept at a container port. –Iran.: Scientia Iranica, 2015.
20. [www.ifac.org](http://www.ifac.org)
21. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
22. [www.mf.uz](http://www.mf.uz)