

УДК 331.445: 004.02
JEL classification: L81; N70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/35>

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ В УСЛОВИЯХ ДИНАМИЧНОЙ ОНЛАЙН-ТОРГОВЛИ

©*Аркабаев Н. К.*, ORCID: 0009-0000-1912-2225, SPIN-код: 9304-5193, канд. физ.-мат. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, narkabaev@oshsu.kg
©*Доолотбек кызы Г.*, ORCID: 0009-0002-7931-9139, Ошский государственный
университет, г. Ош, Кыргызстан, kaf_end2@mail.ru
©*Аманбаев С. М.*, ORCID: 0009-0008-5206-4213, Ошский государственный
университет, г. Ош, Кыргызстан, dertyn98765@gmail.com

OPTIMIZING LOGISTIC PROCESSES AND TRANSPORT CHALLENGES IN THE DYNAMIC LANDSCAPE OF ONLINE COMMERCE

©*Arkabaev N.*, ORCID: 0009-0000-1912-2225, SPIN-code: 9304-5193, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, narkabaev@oshsu.kg
©*Doolotbek kyzy G.*, ORCID: 0009-0002-7931-9139,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, kaf_end2@mail.ru
©*Amanbaev S.*, ORCID: 0009-0008-5206-4213, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, dertyn98765@gmail.com

Аннотация. Рассматривается оптимизация логистических процессов и решение транспортных задач в контексте изменяющихся потребностей современного рынка. Представлены ключевые инновационные подходы, такие как использование технологий Интернета вещей, искусственного интеллекта и аналитики больших данных для улучшения управления маршрутами, уменьшения излишних запасов и обеспечения точной доставки в конечные точки. Также рассматривается важность экологической устойчивости в логистике и адаптивность логистических сетей для быстрого реагирования на изменения спроса. В целом, статья представляет современные стратегии управления логистикой, необходимые для эффективного функционирования в сфере онлайн-торговли. Принципы Just-in-Time и Lean Logistics рассматриваются как ключевые методы сокращения излишних запасов и улучшения управления инвентаризацией, что способствует более эффективной цепочке поставок. А также, освещается современные подходы к управлению последней милей в логистике, включая использование дронов, роботов и других инноваций для доставки товаров в конечные точки. Эти способы доставки увеличивают скорость и эффективность обслуживания клиентов. В завершение выделяется важность устойчивости и экологической ответственности в логистических схемах, поддерживается использование экологически чистых транспортных средств и упаковок для снижения негативного воздействия на окружающую среду. Обсуждаемые стратегии представляют собой важные направления развития современной логистики, ориентированные на эффективность, устойчивость и адаптивность в условиях динамичной онлайн-торговли.

Abstract. The article discusses modern challenges and trends in logistics associated with dynamic online commerce. It explores the optimization of logistical processes and solutions to transport problems in the context of evolving needs in the contemporary market. The article presents key innovative approaches, such as using Internet of Things technologies, artificial

intelligence, and big data analytics to enhance route management, reduce excess inventory, and ensure precise delivery to endpoints. It also highlights the importance of environmental sustainability in logistics and adaptability of logistical networks to quickly respond to changes in demand. Overall, the article presents modern logistics management strategies necessary for effective operation in the online commerce sphere. The article provides a detailed analysis of the challenges faced by logistics in the dynamic online market and offers efficient solutions for optimizing transport tasks. Principles like Just-in-Time and Lean Logistics are considered pivotal methods for reducing excess inventory and improving inventory management, contributing to a more efficient supply chain. Additionally, it covers modern approaches to last-mile logistics, including the use of drones, robots, and other innovations for delivering goods to endpoints. This revolutionizes delivery methods and enhances speed and efficiency in customer service. In conclusion, it emphasizes the importance of sustainability and environmental responsibility in logistical schemes, encouraging the use of eco-friendly transportation and packaging to reduce adverse effects on the environment. The strategies discussed in the article represent vital directions for the development of contemporary logistics, aimed at efficiency, sustainability, and adaptability in the dynamic landscape of online commerce.

Ключевые слова: онлайн-торговля, инновации в логистике, экологическая устойчивость, управление запасами, гибкая логистика, технологии Интернета вещей.

Keywords: online trade, innovations in logistics, environmental sustainability, inventory management, flexible logistics, Internet of Things technologies.

Современный мир онлайн-торговли переживает стремительное развитие, предоставляя потребителям широкий доступ к товарам и услугам прямо из уютов дома. Однако динамика этой индустрии ставит перед логистическими системами и транспортными задачами новые вызовы. Оптимизация логистических процессов становится важной составляющей для успешной доставки товаров в условиях высокого спроса и ожиданий клиентов. В последние годы, с развитием экономической глобализации и онлайн-торговли, все больше и больше компаний и предприятий, особенно многие транснациональные корпорации, обращают внимание на проблемы транспортировки товаров. Задача транспортировки – это задача оптимизации, которая направлена на оптимальное распределение количеств из нескольких источников в некоторые пункты назначения для минимизации общих затрат. В общем, традиционная транспортная модель состоит из целевой функции и двух видов ограничений, а именно ограничения источника и ограничения пункта назначения. Он был инициирован Хичкоком (1941), а затем развит Купмансом (1947). Через четыре года Данциг (1951) предложил симплекс-метод и применил его для решения транспортных моделей. После этого транспортными проблемами занимались многие исследователи. Шринивасан и Томпсон (1972) представил операторную теорию параметрического программирования для транспортной задачи. В 1991 году Винно и Михалевич (1991) представили генетический алгоритм для линейной транспортной задачи. В этих классических моделях предполагалось, что удельные затраты на транспортировку, поставки и потребности будут точными цифрами [1].

Учитывая различную сложность реального мира, некоторые исследователи осознавали тот факт, что обычно неуместно рассматривать удельные затраты на транспортировку, поставки и потребности как точные цифры. Их следует рассматривать как переменные.

Таким образом, Уильямс (1963) принял их за случайные величины и построил случайную модель для решения такого рода транспортных задач. С тех пор последующие исследователи начали изучать проблему стохастической транспортировки. В 1995 году Уилсон (1995) предложил метод аппроксимации средней стоимости для решения модели. В том же году Холмберг (1995) представил эффективные методы декомпозиции и линеаризации для стохастической транспортной задачи [2].

По мере развития исследования некоторые исследователи обнаружили, что во многих случаях отсутствуют изученные данные для оценки распределения вероятностей. Например, когда производители встречают новых кооператоров из незнакомых городов, невозможно получить статистические данные по таким параметрам, как удельные затраты на транспортировку в транспортной задаче. В то время как фундаментальная предпосылка применения теории вероятностей заключается в том, что оценочное распределение вероятностей достаточно близко к долгосрочной совокупной частоте. Другими словами, теория вероятностей не действует в случае нехватки достаточных данных наблюдений. Таким образом, у них нет другого выбора, кроме как пригласить некоторых экспертов в предметной области для оценки вышеуказанных параметров. Соответственно, чтобы справиться с человеческой неопределенностью, теория неопределенности была основана Лю (2007) и уточнена Лю (2010) на основе аксиом нормальности, двойственности, субаддитивности и произведения. В настоящее время теория неопределенности стала разделом аксиоматической математики для моделирования степеней веры. Во-первых, Лю (2007, 2009) ввел неопределенную меру, удовлетворяющую аксиоме нормальности, аксиоме двойственности, аксиоме субаддитивности и аксиоме произведения. Теперь неопределенная мера стала мощным инструментом для работы со степенями веры в теорию неопределенности. Затем, как фундаментальное понятие в теории неопределенности, неопределенная переменная была дана Лю (2007) для обозначения величин с неопределенностью. На самом деле во многих практических случаях сложно точно описать неопределенную переменную. Таким образом, распределение неопределенности было представлено Лю (2007). Обычно после того, как дано распределение неопределенности, легко получить многие свойства неопределенной переменной. Наконец, Лиу (2010) установил рабочий закон для расчета распределения неопределенностей и обратных распределений неопределенностей строго монотонной функции независимых неопределенных переменных. В качестве важного вклада Лю и Ха (2010) получили полезную формулу для расчета ожидаемых значений строго монотонной функции независимых неопределенных переменных. На сегодняшний день теория неопределенности представляет собой полностью математическую систему.

Неопределенное программирование было основано Лю (2009). С тех пор многие исследователи широко применяли его для решения неопределенных проблем. Шэн и Яо (2012, 2012) представили транспортная модель с неопределенными затратами и потребностями, а также неопределенная модель программирования для транспортных задач с фиксированной оплатой в 2012 году. Между тем, Цуй и Шенг (2012) предложили неопределенную модель для твердых транспортных задач. Для оптимизации логистических процессов и транспортных задач в условиях динамичной онлайн-торговли рекомендуется использовать следующие современные стратегий [3].

1. Использование технологий и аналитики данных. Современные стратегии управления логистикой ориентированы на оптимизацию процессов, улучшение эффективности и приспособление к быстро меняющимся условиям рынка. Для этого нужно применить инновационных технологий, таких как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (AI),

аналитика больших данных для отслеживания грузов, маршрутизации, прогнозирования спроса и оптимизации складских запасов. Например, рассмотрим компанию для поставки электроники. Они могут использовать систему Интернета вещей (IoT) для отслеживания своих грузов в реальном времени на всем протяжении поставки оборудовав каждую упаковку специальным IoT-датчиком, который передает данные о местоположении и условиях груза (температура, влажность, уровень вибрации).

Эти данные автоматически собираются и анализируются с помощью системы искусственного интеллекта (AI), которая оценивает риски возможных задержек, оптимизирует маршруты и предупреждает о возможных проблемах. Например, если температура вокруг груза начинает превышать установленные пределы, система отправляет предупреждение логистическому менеджеру, позволяя быстро принять меры по предотвращению повреждений товара. Аналитика больших данных используется для прогнозирования спроса на определенные товары и оптимизации складских запасов. На основе исторических данных о покупках, сезонных тенденций и маркетинговых кампаний система AI предсказывает спрос на различные продукты и рекомендует оптимальное количество запасов на складе для минимизации издержек при сохранении необходимой доступности товаров для клиентов [4].

2. Оптимизация транспортировки. Развитие эффективных и гибких систем доставки в конечные точки, включая альтернативные методы, такие как доставка дронами или роботами, а также использование инноваций в управлении трафиком. Инновации в управлении трафиком представляют собой современные подходы, направленные на оптимизацию движения транспорта с целью повышения эффективности и сокращения времени доставки. Например, системы координации движения предоставляют динамическую координацию транспортных потоков и используют данные о движении, предпочтениях и потребностях транспортных средств, чтобы оптимизировать маршруты доставки, предотвращать пробки и сокращать время в пути. А также используя передовые технологии, такие как датчики движения и алгоритмы машинного обучения, эти системы адаптируют режим работы светофоров в реальном времени. Они реагируют на изменения в потоке транспорта, оптимизируя временные интервалы и обеспечивая более плавное движение.

Инновации в управлении трафиком основаны на анализе больших данных о движении транспорта. Эти системы используют алгоритмы прогнозирования, позволяя предсказывать и управлять потоком транспорта с учетом времени суток, погодных условий и иных факторов. Современные системы управления потоком обладают возможностью реагировать на переменные условия. Они автоматически перенастраивают маршруты и предлагают оптимальные альтернативы для избежания пробок и оптимизации времени доставки. Эти инновации в управлении трафиком играют важную роль в современной логистике, обеспечивая более эффективное использование дорожной инфраструктуры и сокращение времени доставки грузов до конечных точек. Для оптимизации логистических процессов в условиях растущего интернет-технологии и умных городов даже можно использовать искусственных интеллектов и онлайн-картографический сервисов. Например, Яндекс Карты которые представляют собой широкий сервис, предоставляющий разнообразные функции и информацию о местоположениях, предназначенные для обычных пользователей, бизнеса и разработчиков.

Для оптимизация логистических процессов можно использовать следующие возможности Яндекс-Карты:

Отображать реальное состояние трафика. Использовать информацию о текущем

состоянии дорог и потоке транспорта для визуализации на картах, что позволяет пользователям видеть актуальные данные о трафике.

Построение оптимальных маршрутов. Интегрировать возможность построения наиболее эффективных маршрутов, учитывая данные о текущем движении и предсказания о трафике.

Предоставление информации о пробках и задержках. Показывать информацию о пробках, авариях или других событиях, влияющих на трафик, помогая в управлении маршрутами и выборе оптимальных альтернатив.

Использование алгоритмов прогнозирования трафика. Можно использовать данные и алгоритмы Яндекс Карты для прогнозирования трафика и предоставления рекомендаций по управлению движением.

Интеграция Яндекс Карты в инструменты управления трафиком позволяет использовать актуальные данные о дорожном движении для улучшения планирования маршрутов, управления трафиком и повышения эффективности доставки.

3. *Устойчивость и эко-логистика.* В процессе оптимизация логистических процессов и транспортных задач нужно уделить внимания на экологической устойчивости схем логистики, включая снижение выбросов углерода, использование экологически чистых транспортных средств и упаковок. Применение экологически устойчивые схемы логистики минимизирует выбросы углерода и других вредных веществ в процессе доставки товаров включая оптимизацию маршрутов, использование более эффективных транспортных средств и технологий для сокращения загрязнения. Например, компания доставки свежих овощей и фруктов по городу решили оптимизировать свои логистические процессы, чтобы снизить воздействие на окружающую среду. Они оптимизировали маршрутов используя алгоритмы маршрутизации, учитывающие данные о трафике, времени суток и объеме заказов в разных районах города и благодаря этому они смогли составить оптимальные маршруты доставки, сократив общее количество проеханных километров на 20%, что привело к снижению выбросов углерода на 25%. А также, используя электромобилей для доставки внутри города и сократили выбросы углерода и других вредных веществ в атмосферу.

4. *Стратегии управления запасами.* Современные стратегии управления запасами трансформируют логистические процессы компаний, устраняя излишние запасы и оптимизируя цепочки поставок. Методы "Just-in-Time" (JIT) и "Lean Logistics" занимают центральное место в этой эволюции, сфокусированные на точности предоставления ресурсов и эффективном использовании инвентаря.

Just-in-Time (JIT). Этот подход ориентирован на точное поступление материалов и компонентов в производственный процесс в тот момент, когда они необходимы. Цель JIT - снижение издержек на хранение и уменьшение избыточных запасов. Реализация этого метода требует точной координации с поставщиками, позволяя компаниям сократить запасы до минимума и оперировать наиболее эффективно.

Lean Logistics. Основан на принципах Lean-производства, фокусируется на устранении любых действий и ресурсов, не добавляющих ценности для конечного потребителя. Этот метод включает в себя постоянный анализ цепочек поставок для выявления и устранения излишеств, оптимизацию процессов и улучшение эффективности.

Применение методов JIT и Lean Logistics в симбиозе позволяет компаниям управлять запасами наиболее эффективно. JIT гарантирует наличие материалов в нужное время, тогда как Lean Logistics сокращает время доставки и избыточные операции, создавая гибкую и оптимизированную систему управления запасами. Эти методы не только уменьшают

операционные расходы, связанные с хранением и утилизацией излишков, но и повышают гибкость компаний. Они позволяют более быстро реагировать на изменения в спросе и предоставлять потребителям более точные и своевременные поставки, что укрепляет позиции бизнеса на рынке. Все больше компаний осознают, что эффективное управление запасами не только снижает издержки, но и создает конкурентное преимущество. Применение методов JT и Lean Logistics становится ключевым фактором в поиске оптимальных стратегий управления запасами в современном бизнесе.

5. *Гибкая логистика и адаптивные сети.* Создание гибких логистических сетей, которые могут быстро реагировать на изменения спроса и условий рынка, включая возможность быстрого переключения маршрутов и участников поставок, настройку складских запасов и применение адаптивных методов планирования.

В современной динамичной экономической среде, где изменения спроса и рыночных условий происходят непредсказуемо, гибкая логистика и адаптивные сети становятся неотъемлемой частью успеха любого бизнеса. Гибкая Логистика предполагает создание логистических систем, способных быстро реагировать на изменения спроса и внешних факторов. Гибкая логистика включает в себя гибкие маршруты доставки, возможность изменения складских запасов в реальном времени и динамическое перераспределение ресурсов в зависимости от потребностей рынка.

Эволюция логистических сетей включает в себя не только гибкость, но и способность к адаптации. Адаптивные сети строятся на основе гибкой инфраструктуры и процессов, позволяя быстро изменяться и перестраиваться для эффективной работы в новых условиях. Гибкая логистика и адаптивные сети основаны на различных компонентах, таких как технологические решения, автоматизация процессов, использование аналитики данных для прогнозирования спроса и изменений на рынке. Эти элементы позволяют бизнесу оперативно реагировать на изменения, минимизируя простои и избыточные запасы. Гибкая логистика и адаптивные сети обеспечивают более гибкую и отзывчивую логистическую цепочку, что позволяет компаниям быстрее реагировать на изменения в окружающей среде, предоставлять услуги более точно и оперативно, а также эффективно снижать издержки, связанные с излишними запасами и неэффективными процессами.

Гибкая логистика и адаптивные сети становятся ключевыми элементами в стратегии бизнеса, позволяя компаниям быть гибкими и адаптивными в быстро меняющейся среде, что в свою очередь способствует улучшению обслуживания клиентов и повышению конкурентоспособности. Эффективность современной логистики тесно связана с применением передовых технологий. Онлайн-торговля продолжает диктовать новые требования к логистике, и внедрение инновационных подходов в управлении транспортными задачами становится ключевым фактором успеха для бизнесов, стремящихся удовлетворить потребности клиентов. Экспоненциальный рост онлайн-торговли обусловил необходимость адаптации логистических стратегий под новые требования рынка. Гибкость и скорость реагирования на изменения спроса становятся фундаментальными характеристиками успешной логистики. Это подчеркивает важность использования передовых технологий, таких как IoT, AI и аналитика данных, для оптимизации маршрутов, управления запасами и доставки в конечные точки. Осознание экологической ответственности также становится неотъемлемой частью логистических стратегий. Внедрение экологически устойчивых практик не только способствует снижению выбросов углерода, но и поддерживает создание более эффективных транспортных средств и упаковок. Наконец, адаптация логистики к динамике онлайн-торговли требует не только технических инноваций, но и понимания

уникальных потребностей этой сферы. Успешное управление логистикой в онлайн-торговле требует баланса между оперативностью, эффективностью и ответственностью перед клиентами и окружающей средой. Таким образом, обладание гибкой и инновационной логистикой, ориентированной на требования онлайн-торговли, становится неотъемлемой составляющей успеха в современном бизнесе.

Список литературы:

1. Аркабаев Н. К., Бекжанова К. Проблема транспортировки с неопределенными затратами и случайными поставками // Вестник Ошского государственного университета. 2021. Т. 3. №1. С. 34-48. EDN: OVKSIP. https://doi.org/10.52754/16947452_2021_3_1_34
2. Заруднев Д. И., Мочалин С. М. Задача выбора транспортных средств и ее взаимосвязь с другими задачами транспортной логистики // Формирование транспортно-логистической инфраструктуры. Стратегическое направление повышения конкурентоспособности транспортного комплекса России. 2010. С. 78-82.
3. Дыбская В. В. Логистика. М.: Эксмо, 2013. 939 с.
4. Горборуков В. Транспортная логистика. Правила профессионалов. М: Litres, 2022. 330 с.

References:

1. Arkabaev, N. K., & Bekzhanova, K. (2021). Problema transportirovki s neopredelennymi zatratami i sluchainymi postavkami. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, 3(1), 34-48. (in Russian). https://doi.org/10.52754/16947452_2021_3_1_34
2. Zarudnev, D. I., & Mochalin, S. M. (2010). Zadacha vybora transportnykh sredstv i ee vzaimosvyaz' s drugimi zadachami transportnoi logistiki. In *Formirovanie transportno-logisticheskoi infrastruktury. Strategicheskoe napravlenie povysheniya konkurentosposobnosti transportnogo kompleksa Rossii* (pp. 78-82). (in Russian).
3. Dybskaya, V. V. (2013). *Logistika*. Moscow. (in Russian).
4. Gorborukov, V. (2022). *Transportnaya logistika. Pravila professionalov*. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 30.11.2023 г.*

*Принята к публикации
08.12.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Аркабаев Н. К., Доолотбек кызы Г., Аманбаев С. М. Оптимизация логистических процессов и транспортных задач в условиях динамичной онлайн-торговли // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 292-298. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/35>

Cite as (APA):

Arkabaev, N., Doolotbek kyzy, G., & Amanbaev, S. (2024). Optimizing Logistic Processes and Transport Challenges in the Dynamic Landscape of Online Commerce. *Bulletin of Science and Practice*, 10(1), 292-298. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/35>