
Сучасні технології в управлінні транспортною логістикою

Олена Головіна

Кафедра автомобільного транспорту та транспортних технологій, Філія Класичного приватного університету у місті Кременчук, Кременчук, Україна
ORCID 0000-0002-9858-888X

Для цитування цієї статті:

Головіна Олена. Сучасні технології в управлінні транспортною логістикою. International Science Journal of Management, Economics & Finance. Vol. 2, No. 3, 2023, pp. 35-42. doi: 10.46299/j.isjmef.20230203.04.

Надійшла до редакції: 21 травня 2023 р.; **Схвалено:** 27 травня 2023 р.;

Опубліковано: 01 червня 2023 р.

Анотація: стаття розглядає роль та можливості використання сучасних технологій, а саме штучного інтелекту, в управлінні транспортною логістикою. Дослідження зосереджується на тому, як штучний інтелект може впливати на ефективність та оптимізацію процесів управління транспортними ресурсами, маршрутизацію, контроль якості доставки та складське управління. Досліджуються різні аспекти використання штучного інтелекту, такі як машинне навчання, нейронні мережі, системи контролю трафіка, системи голосового сповіщення, системи контролю парку транспортних засобів, системи геолокації в контексті транспортної логістики. Визначаються потенційні переваги, які надає штучний інтелект в управлінні транспортною логістикою, такі як підвищення ефективності, зменшення витрат та поліпшення якості обслуговування, автоматизація процесів, зменшення помилок, підвищення точності та швидкості прийняття рішень. Отримані результати дослідження демонструють потенціал використання сучасних технологій, а саме штучного інтелекту, для покращення управління транспортною логістикою.

Ключові слова: штучний інтелект, транспортна логістика, управління, оптимізація, автоматизація.

1. Вступ

Управління транспортною логістикою є важливою складовою успішної організації логістичних процесів. Воно включає планування, організацію, контроль та управління транспортними ресурсами, а також координацію всіх етапів логістичного ланцюжка - від закупівлі та виробництва товарів до їх доставки та складування. Мета управління транспортною логістикою - знизити витрати на логістику та підвищити задоволеність клієнтів за рахунок забезпечення швидкої, надійної та якісної доставки товарів та послуг. Від ефективного управління транспортною логістикою залежить оптимізація використання ресурсів, включаючи транспортні засоби, трудові ресурси, паливо та інші матеріальні ресурси, своєчасна та надійна доставка товарів або послуг, оптимізація маршрутів доставки, зменшення часу на перевантаження та вивантаження вантажу, раціональне використання транспортних засобів та ресурсів, автоматизація операцій, ідентифікація потенційних ризиків та прийняття заходів для їх управління та мінімізації. Все це призводить до підвищення продуктивності і ефективності роботи, покращує задоволеність клієнтів, допомагає знизити витрати на транспортування, складське утримання, операційні витрати та інші витрати, що пов'язані з

логістикою, забезпечує збереження і розширення клієнтської бази, дозволяє бути гнучким та адаптуватися до змін у вимогах ринку або несподіваних подій та сприяє підвищенню конкурентоспроможності. Тому, ефективне управління транспортною логістикою має велике значення, оскільки воно впливає на багато аспектів господарчої діяльності, включаючи фінансові результати, клієнтське задоволення, конкурентоспроможність та репутацію

2. Об'єкт і предмет дослідження

Предмет дослідження - управління транспортними маршрутами, доставкою товарів, контролем якості, ефективністю та безпекою транспортних процесів.

Об'єкт дослідження - типи транспортних систем та їх компоненти, такі як автопарки, транспортні маршрути, транспортні засоби, інфраструктура та інші елементи, які залучаються до забезпечення ефективного руху та перевезення товарів у логістичному ланцюжку.

3. Мета та задачі дослідження

Метою даного дослідження визначено систематизацію систем штучного інтелекту відносно своїх можливостей задля використання у підвищенні ефективності управління транспортною логістикою.

4. Аналіз літератури

Управління транспортною логістикою стикається з проблемами ефективної маршрутизації, пов'язаної з трафіком, погодними умовами, станом доріг; браком точної інформації про стан транспорту, складів, товарів; комунікації та координації між всіма сторонами процесу. Для вирішення цих проблем, з метою успішного управління транспортною логістикою пропонується використовувати сучасні технології та інструменти, такі як системи управління транспортними ресурсами, програмне забезпечення для планування маршрутів та управління складом, системи моніторингу транспорту та вантажів, системи аналітики та прогнозування попиту та інші. Ефективність логістичних систем підприємницької діяльності за рахунок впровадження сучасних технологій досліджували такі науковці, як Кривов'язюк І.В., Кулик Ю.М., Мошнянський А. А., Печенюк А.В., Гуцол Т.Д. та ін.

В роботі [1] досліджуються проблеми, пов'язані зі застосуванням інформаційних технологій в управлінні логістичною системою підприємства. Автори аналізують основні труднощі, з якими стикаються підприємства при впровадженні інформаційних технологій в логістику, такі як високі витрати, недостатня кваліфікація персоналу, неповна інтеграція систем тощо. Крім того, стаття пропонує певні рекомендації та шляхи подолання цих проблем для успішного впровадження інформаційних технологій у логістичну систему підприємства.

Автори роботи [2] розглядають сучасні інформаційні технології, які застосовуються в транспортній логістиці, описуючи основні характеристики цих технологій та їх вплив на управління транспортними процесами, оптимізацію маршрутів, контроль за рухом транспорту, зниження витрат та підвищення ефективності логістичних операцій. Також, у статті надаються приклади застосування конкретних інформаційних технологій у транспортній логістиці та вказує на переваги, які вони можуть принести підприємствам у цій сфері

У статті [3] автори аналізують фактори, які впливають на успішну імплементацію та використання інформаційних логістичних систем, такі як недостатня інформаційна культура, фінансові обмеження, відсутність кваліфікованого персоналу та інші і пропонують шляхи вирішення цих проблем з метою покращення логістичних процесів та ефективності підприємств в Україні.

Огляд сучасних інформаційних технологій, які використовуються у галузі транспорту та логістики, їх вплив на ефективність та розвиток систем управління надано у роботі [4]. У статті акцентовано увагу на тому, як інформаційні технології можуть поліпшити планування, координацію, моніторинг та управління транспортними процесами і ресурсами, що в результаті сприяє підвищенню ефективності та якості логістичних операцій.

В управлінні процесами доставки вантажу є деякі проблеми із застосуванням інформаційних технологій. Автор [5], аналізуючи основні труднощі, з якими стикаються підприємства у цій сфері, такі як недостатня автоматизація, відсутність централізованої системи моніторингу, неефективний обмін інформацією між учасниками логістичного ланцюга, пропонує рішення та рекомендації для впровадження інформаційних технологій в управління процесами доставки вантажу з метою підвищення ефективності та оптимізації логістичних операцій.

Висновки, які можна зробити з розглянутого наукового доробку вчених, свідчать про глибокі досягнення в галузі використання сучасних технологій в логістичних процесах. Однак системи штучного інтелекту, які можна використовувати для автоматизації процесів управління транспортною логістикою, не були достатньо розглянуті та систематизовані відносно своїх можливостей.

5. Методи досліджень

Застосування монографічного методу в дослідженні управління транспортною логістикою, проведення контент-аналізу текстового матеріалу, такого як наукові статті, документи, звіти тощо, з метою виявлення ключових тем, тенденцій та підходів в управлінні транспортною логістикою.

6. Результати досліджень

Одним із найважливіших аспектів використання сучасних технологій в управлінні транспортною логістикою є автоматизація та оптимізація логістичних процесів, а також впровадження систем моніторингу та керування транспортними засобами. За допомогою спеціалізованих програм та систем управління можна значно прискорити та спростити процес планування та координації поставок, більш ефективно та оперативно реагувати на проблеми та затримки, що виникають. Однією з найперспективніших технологій у галузі управління транспортною логістикою є використання систем штучного інтелекту та машинного навчання. Такі системи можуть аналізувати великі обсяги даних і видавати рекомендації щодо оптимізації транспортних процесів та скорочення витрат, цим покращуючи ефективність та загальну якість логістичних процесів. Інформація про основні системи штучного інтелекту, їх призначення зведені у таблицю 1.

Таблиця 1. Системи штучного інтелекту

Системи штучного інтелекту	Назва системи	Призначення
Системи машинного навчання	TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn, Keras, Caffe, Theano, Microsoft Cognitive Toolkit, Apache Mahout, OpenAI Gym	Прогнозування попиту на транспортні послуги Оптимізація маршрутів Управління транспортними потоками Управління ризиками Аналіз поведінки пасажирів Обробка зображень та відео Аналіз вартості та прибутковості

Продовження таблиці 1

Нейронні мережі	Рекурентні нейронні мережі (RNN), згорткові нейронні мережі (CNN), глибокі нейронні мережі (DNN), рекурсивні нейронні мережі (Recursive Neural Networks, RecNN), мережі з довготривалою пам'яттю (Long-Short Term Memory Networks, LSTM), рекурентні згорткові нейронні мережі (Recurrent Convolutional Neural Networks, RCNN), мережі прямого поширення (Feedforward Neural Networks, FNN), мережі з асоціативною пам'яттю (Associative Memory Networks)	Визначення оптимальних маршрутів Прогнозування попиту на транспорт Аналіз поведінки пасажирів Прогнозування затримок Визначення порушень Оптимізація системи обслуговування Прогнозування аварійних ситуацій Аналіз даних датчиків та камер Визначення оптимальних місць для зупинок Прогнозування часу прибуття транспорту Аналіз кліматичних умов
Системи голосового керування	Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri	Керування функціями автомобіля (навігація, мультимедіа, клімат контроль) Комунікаційний зв'язок
Системи геолокації	GPS (Global Positioning System), Beidou Navigation Satellite System, Galileo	Відстеження місцезнаходження транспортних засобів Відстеження пробок на дорогах Визначення оптимального маршруту
Системи розпізнавання осіб	SAFR by RealNetworks, FaceFirst, NEC NeoFace, VisionLabs	Ідентифікація пасажирів Ідентифікація водіїв Ідентифікація потенційних злочинців чи порушників
Системи прогнозування трафіку	Google Maps, Waze, INRIX, TomTom Traffic, HERE Traffic	Надання інформації про трафік Планування маршрутів Оптимізація проїзду Зменшення затримок
Системи керування парком транспортних засобів (Fleet Management Systems, FMS)	Fleetio, Geotab, Verizon Connect, TomTom, Telematics, Trimble, Omnitracs, Samsara	Відстеження місцезнаходження та стану транспорту Моніторинг витрат палива Управління маршрутами Моніторинг продуктивності водіїв Управління обслуговуванням транспорту

За допомогою систем машинного навчання є можливість розв'язання широкого спектру завдань, основне з яких навчання моделей, які можуть аналізувати дані про попит на транспорт та прогнозувати майбутній попит на основі різних факторів, таких як сезонність, свята, заходи та інші соціально-економічні фактори. Крім того, такі системи збирають великі обсяги даних

за допомогою сенсорів та камер, що моніторять рух транспорту на дорогах та містах. На основі цих даних можна розробити моделі машинного навчання, які можуть визначати найбільш ефективний маршрут, час відправлення та прибуття, а також прогнозувати можливі пробки та затримки. Це може допомогти покращити якість транспортного обслуговування, знизити навантаження на дорожню інфраструктуру, зменшити витрати на паливо та час доставки, зменшити затори на дорогах та оптимізувати швидкість руху транспортних засобів.

Варто звернути увагу на бібліотеку для глибокого навчання TensorFlow, що розроблена Google, яка може використовуватись для аналізу поведінки пасажирів на громадському транспорті. Обробляючи дані з камер та сенсорів, TensorFlow визначає патерни поведінки пасажирів, такі як частота відвідування, тип квитків, час подорожі та багато іншого. На основі цих даних розробляються моделі машинного навчання, які можуть передбачати попит на певні маршрути та послуги та допомагати організаціям транспортного сектора покращувати якість своїх послуг.

Для прогнозування, класифікації, розпізнавання, крім систем машинного навчання, можна використовувати нейронні мережі, які дозволяють аналізувати данні про транспортні процеси та виявляти закономірності, що важливі для покращення ефективності управління транспортною логістикою. Такі можливості є наслідком аналізу великих обсягів даних про рух транспорту, використання ресурсів, витрати палива, час доставки та інші параметри. За допомогою нейронних мереж виявляються складні залежності та встановлюються оптимальні підходи до планування, прийняття рішень та вдосконалення процесів. На транспортну логістику впливають непередбачувані обставини, такі як затори, аварії, зміни погодних умов. Нейронні мережі можуть прогнозувати ці несприятливі події, що дозволить приймати превентивні заходи та планувати альтернативні маршрути та стратегії, щоб зменшити вплив таких подій на операції.

Безпека в управлінні транспортною логістикою є надзвичайно важливим аспектом і має велике значення для ефективності та успіху цілого ланцюга постачання. Позитивний вплив на безпеку мають системи голосового керування, які дозволяють водіям взаємодіяти з транспортними системами, використовуючи голосові команди. Це допомагає уникати відволікання уваги від керування транспортним засобом, зберігати концентрацію водіїв та знижувати ризик дорожньо-транспортних пригод. Крім того, голосові системи дозволяють швидко та легко передавати команди та інформацію між водіями, логістичними координаторами та іншими учасниками ланцюга постачання. Це може сприяти ефективній координації операцій, зменшенню затримок, покращенню планування маршрутів. Варто зазначити європейську систему супутникової навігації Galileo, яка розроблена Європейським Союзом у співпраці з Європейським космічним агентством (ESA). Система складається з 24 операційних супутників та кількох резервних супутників, які забезпечують покриття всієї території Європи та інших регіонів світу. Galileo дозволяє визначати місцезнаходження з високою точністю та надійністю, надає інформацію про небезпечні ділянки, дорожні роботи, обмеження швидкості, погодні умови, допомагає водіям бути усвідомленими про потенційні небезпеки та приймати відповідні заходи для забезпечення безпеки, що робить його корисним інструментом для керування транспортом.

Контролювати присутність та години роботи персоналу, який працює в логістичних центрах або на транспортних майданчиках допомагають системи розпізнавання осіб. Вони дозволяють встановлювати ефективні робочі графіки, контролювати продуктивність та забезпечувати дотримання робочих процедур. Крім цього, системи розпізнавання осіб можуть автоматично ідентифікувати транспортні засоби та їхніх водіїв, наприклад, при в'їзді на склад, ідентифікувати та перевіряти осіб, що працюють у зонах вантажного терміналу або складу. Такі можливості систем сприяють ефективному управлінню логістикою, а саме, запобіганню шахрайству, використанню підроблених ідентифікаційних документів та несанкціонованому доступу до транспортних засобів або логістичних об'єктів, зниженню людських помилок та

покращенню швидкості обробки даних, скороченню часу обробки вантажів, виявленню потенційних загроз безпеці.

Допомагають у плануванні маршрутів, оптимізації проїзду та зменшення затримок та пробок на дорогах системи прогнозування трафіку, які за допомогою GPS та інших датчиків аналізують дані про трафік, погоду та інші фактори у режимі реального часу.

Ефективність та результативність транспортною логістикою залежить від складу та стану парку, продуктивності водіїв, комунікації водіїв та диспетчерів. Автоматизувати ці процеси в управлінні транспортною логістикою допомагають системи управління парком (FMS). Вони не тільки дозволяють ефективно контролювати рух транспорту, планувати оптимальні та найефективніші маршрути для доставки товарів та уникати затримок, але й використовувати моніторинг та аналіз поведінки водіїв, його стиль водіння, використання гальм та ін., що дозволяє покращити безпеку на дорозі, знизити ризик нещасних випадків та зменшити знос транспортних засобів. Стан автопарку має прямий вплив на безпеку та адаптивність, продуктивність, загальну вартість експлуатації та прибутковість транспортною логістикою.

Саме системи управління парком транспортних засобів, наприклад, TomTom Telematics, забезпечують збір даних про рух автопарку, включаючи швидкість, пробіг, використання палива, здійснює аналітику та повідомляє про необхідність технічного обслуговування транспортних засобів, включаючи перевірку мастила та заміну деталей. Щодо покращення управління транспортною логістикою TomTom Telematics надає можливість зручними засобами здійснювати комунікацію між диспетчерами та водіями, сприяти співпраці всередині команди, дозволяє ефективно координувати рух транспорту, надсилати повідомлення про зміни в маршруті або інструкції для водіїв, а також отримувати зворотний зв'язок.

Системи керування парком транспортних засобів можуть бути інтегровані з іншими системами штучного інтелекту, такими як системи геолокації, системи голосового керування та системи прогнозування трафіку, щоб забезпечити повний контроль над транспортним парком.

7. Перспективи подальшого розвитку досліджень

Використання сучасних технологій має значний потенціал для подальшого розвитку та вдосконалення, зокрема у вдосконаленні процесів і методів, що використовуються в управлінні транспортною логістикою. Слід приділити увагу застосуванню штучного інтелекту для виявлення відхилень у прогнозуванні потенційних проблем або ризиків в управлінні транспортною логістикою.

8. Висновки

Аналізуючи великі обсяги даних про транспортні процеси, включаючи витрати, час доставки, проблеми з логістикою, штучний інтелект на основі цього аналізу надає цінні інсайти, автоматизує багато рутинних та повторюваних завдань, підтримує процес поліпшення ефективності та оптимізації управління транспортною логістикою.

Тобто, використання сучасних технологій, а саме штучного інтелекту, в управлінні транспортною логістикою має величезний потенціал щодо вдосконалення логістичних процесів, виявлення потенційних проблем, здійснення прогнозування та прийняття обґрунтованих рішень. Однак для успішної реалізації таких технологій необхідні висококваліфіковані спеціалісти та підготовлені кадри, які можуть працювати з цими технологіями.

Список літератури:

- 1) Кривов'язюк, І., Кулик, Ю. (2013). Проблеми застосування інформаційних технологій в управлінні логістичною системою підприємства. *Актуальні проблеми економіки*, 12(150), 254-262.
- 2) Печенюк, А., Гуцол, Т. (2010). Сучасні інформаційні технології в транспортній логістиці. *Вісник СНУ ім. Володимира Даля*, №6, 1-4.
- 3) Коваленко, О., Марценюк, Т., Яворська, І. (2015). Проблеми використання інформаційних логістичних систем на українських підприємствах. *Економічний простір*, № 19, 274-282.
- 4) Мошнянский, А., Мошнянский, А. (2012). Информационные технологии на транспорте и в логистике. *Методи та засоби управління розвитком транспортних систем.*, №19, 175–183.
- 5) Кириченко, А. (2012). Проблематика застосування інформаційних технологій в управлінні процесами доставки вантажу. *Проблеми транспорту*, № 9, 17–27.
- 6) Ковшик, В. (2016). Інформаційні технології в контексті управління логістичними витратами промислових підприємств. *Вісник Хмельницького національного університету*, №4, Т.1, 208-212.
- 7) Янчук, Т. (2016). Значення механізму впровадження інформаційних технологій у господарській діяльності підприємства. *Економіка і організація управління*, № 4(24), 269–277.
- 8) Сафонова, Н. (2015). Сучасні інформаційні технології в системі управління персоналом на підприємствах споживчої кооперації України / Н.Б. Сафонова // *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*, № 6(136), Ч. 1, 244–246.
- 9) Крикавський, Є., Чернописька, Н. (2009). *Логістичні системи: навчальний посібник*. Львів: Вид-во Національний університет «Львівська політехніка», 2009, 264 с.
- 10) Харченко В. В. Сучасні системи підтримки рішень при управлінні виробничим потенціалом. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*, № 154, Ч. 2, 308–311.
- 11) Jin, X., Zhong, M., Quan, X., et al. (2016). Dynamic scheduling of mobile-robotic warehouse logistics system. *Control Conference. IEEE*, 2860-2865.
- 12) Wilson, J. (2020). *Artificial Intelligence In Logistics: How Ai Can Make Your Processes More Efficient* Jennifer Wilson Jennifer . <https://www.sage.com/en-gb/blog/artificial-intelligence-in-logistics-efficient-processes/>.
- 13) Burmeister, B., Haddadi, A., Matlysis, G. (1997). Application of multi-agent systems in traffic and transportation. *IEE Proc. Softw.*, 144 (1), 51-60.
- 14) Cheung, C., Chan, Y., Kwok, K., Lee, W., Wang, W.M. (2006). A knowledge-based service automation system for service logistics. *J. Manuf. Technol. Manag.*, 17 (6), 750-771.
- 15) Karageorgos, A., Mehandjiev, N., Weichhart, G., Hämmerle, A. (2003). Agent-based optimisation of logistics and production planning. *Eng. Appl. Artif. Intell.*, 16 (4), 335-348.

Modern technologies in transportation logistics management

Olena Holovina

Department of Road Transport and Transport Technologies, Branch of the Classical Private University in Kremenchuk, Kremenchuk, Ukraine
ORCID 0000-0002-9858-888X

Abstract: The article examines the role and possibilities of using modern technologies, specifically artificial intelligence, in managing transportation logistics. The research focuses on how artificial intelligence can impact the efficiency and optimization of processes in managing transportation resources, routing, delivery quality control, and warehouse management. Various

aspects of utilizing artificial intelligence are explored, such as machine learning, neural networks, traffic control systems, voice notification systems, vehicle fleet monitoring systems, and geolocation systems in the context of transportation logistics. The potential advantages provided by artificial intelligence in transportation logistics management are identified, including increased efficiency, cost reduction, improved service quality, process automation, error reduction, and enhanced accuracy and speed of decision-making. The obtained research results demonstrate the potential of using modern technologies, specifically artificial intelligence, for enhancing transportation logistics management.

Keywords: artificial intelligence, transportation logistics, management, optimization, automation.
