

Інтелектуальні технології управління транспортними процесами : зб. матеріалів Міжнар. наук.-техн. конф. Харків : ХНАДУ, 2020. С. 108–110.

5. Севідова В. В., Калініченко О. П. Застосування цифрових технологій при міжнародних перевезеннях вантажів // Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації технологічних процесів на транспорті та у виробництві : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Харків : ХНАДУ, 2021. С. 179–183.

6. Калініченко О. П., Севідова В. В. Вплив діджитал технологій на міжнародні перевезення // Збірник тез доповідей 79-ої Наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів. Київ : НТУ, 2023. Вип. 79. С. 45–47.

7. Севідова В. В., Калініченко О. П. Підвищення ефективності перевезень вантажів автомобільним транспортом в міжнародному сполученні // Напрями розвитку технологічної системи логістики в АПВ : зб. матер. IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Харків, 20 квітня 2023 р.). Харків : ДБТУ, 2023. С. 72–74.

8. Севідова В. В., Сальніков Є. К., Калініченко О. П. Застосування цифрових технологій при доставці вантажу в міжнародному сполученні // Комунальне господарство міст. 2023. Т. 3, № 177. С. 200–205.

9. Калініченко О. П., Севідова В. В. Автоматизація процесу оперативного планування перевезень вантажів у міських умовах // Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ : зб. тез I Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Харків, 11-12 квітня 2019 р.). Харків : ХНТУСГ, 2019. С. 14–15.

10. Севідова В. В., Калініченко О. П. Впровадження інновацій в області міжнародних перевезень у світі // Сучасні проблеми функціонування логістичних систем. Сталий розвиток транспортних систем: наука і практика : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 25–26 листоп. 2024 р.). Харків : ХНАДУ, 2024. С. 201–204.

11. Севідова В. В., Сальніков Є. К., Калініченко О. П. Вплив діджиталізації на вантажні перевезення // Актуальні аспекти сучасних наукових досліджень : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Токіо, 21–23 берез. 2024 р.). Токіо : CPN Publishing Group, 2024. С. 114–118.

12. Калініченко О. П., Севідова В. В. Удосконалення технології роботи складу при міжнародних вантажних перевезеннях // Комунальне господарство міст. 2024. Т. 6, № 187. С. 302–307.

**УДК 656.025**

## **РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ МІЖНАРОДНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ**

***В. В. Севідова***

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
sevidova.vv.2904@gmail.com*

Сучасний етап розвитку глобальної та національної економіки нерозривно пов'язаний з інтенсифікацією міжнародних торговельних зв'язків та ускладненням логістичних ланцюгів постачання. Забезпечення високої конкурентоспроможності вітчизняних підприємств на міжнародному ринку транспортних послуг вимагає відмови від традиційних, екстенсивних методів планування та переходу до концепції діджиталізації логістичних процесів. В умовах високого рівня геополітичної нестабільності, постійних змін митного законодавства та непередбачуваних затримок під час перетину державних кордонів, процеси управління міжнародними вантажними перевезеннями характеризуються екстремальним рівнем стохастичності. Традиційні методики диспетчеризації, що базуються переважно на мінімізації прямих фінансових витрат, виявляються абсолютно нежиттєздатними, оскільки ігнорують показники надійності, адаптивності та безпеки [1, 2]. Вирішення цієї комплексної проблеми полягає у розробці та впровадженні передових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень (СППР), які здатні інтегрувати великі масиви даних та генерувати раціональні управлінські сценарії у режимі реального часу.

Створення ефективної інформаційної технології управління міжнародними перевезеннями вимагає формування комплексної математичної моделі, здатної враховувати багатовимірну структуру логістичних витрат. Одним із ключових інноваційних векторів розробленої системи є впровадження у цільову функцію оптимізації специфічного параметра зовнішніх загроз, що дозволяє проводити динамічну топологічну оцінку небезпеки на маршрутах. Система аналізує дані про пропускну здатність інфраструктури, інтенсивність трафіку та ймовірність затримок, інтегруючи їх із тепловими картами ризиків. Такий підхід дає змогу логістичному оператору здійснювати обґрунтований сценарний аналіз та обирати найраціональнішу транспортно-технологічну схему з кількох альтернатив: прямої доставки, використання логістичного хабу в країні відправлення, деконсолідації в країні призначення або застосування комбінованих мереж [3, 4].

Важливим архітектурною складовою розробленої СППР є модуль імітаційного моделювання складських процесів, зокрема технології наскрізного складування (крос-докінгу). В умовах міжнародної логістики, де вантажівки можуть прибувати на митно-ліцензійні склади з суттєвими відхиленнями від графіка, ефективний розподіл ресурсів є критичним фактором успіху. Інформаційна технологія автоматизує процес побудови спільних операційних графіків (діаграм Ганта) роботи термінала, враховуючи наявну кількість доків, засобів малої механізації та персоналу. При розробці функціоналу модуля було доведено існування нелінійної залежності між рівнем завантаження ресурсів і загальними експлуатаційними витратами. Алгоритм не прагне до стовідсоткового завантаження термінала, а вираховує так звану «оптимальну робочу зону», яка забезпечує системі необхідний рівень робастності для поглинання випадкових збурень без виникнення «ефекту доміно» та колапсу розкладів [5, 6].

Важливим напрямом удосконалення розробленої інформаційної технології є глибока інтеграція інструментів телематики та промислового Інтернету речей у єдине цифрове середовище диспетчерського центру. Сучасні системи підтримки прийняття рішень повинні не лише агрегувати статичні дані, а й безперервно обробляти динамічні телеметричні потоки від транспортних засобів, які перебувають на міжнародних маршрутах. Отримання даних про фактичний стан вантажу, температурні режими в рефрижераторах та швидкість руху дозволяє алгоритмам системи миттєво реагувати на нештатні ситуації. Застосування технологій електронного документообігу, зокрема електронних міжнародних товарно-транспортних накладних та митних декларацій, радикально прискорює процедури проходження прикордонного контролю, мінімізуючи вплив людського фактора та корупційні ризики [1, 5].

Окремим функціональним модулем інформаційної технології виступає підсистема прогнозування пропускну здатності митних терміналів на основі апарату нечіткої логіки та машинного навчання. Враховуючи високу нестабільність та непередбачуваність утворення черг на державних кордонах, система аналізує історичні масиви даних щодо часу перетину кордону в різні дні тижня та сезони, формуючи високоточні предиктивні моделі. Це дає змогу логістичному менеджменту заздалегідь перенаправляти вантажопотоки на менш завантажені пункти пропуску або алгоритмічно коригувати швидкісний режим автомобілів для прибуття у визначені оптимальні часові слоти, уникаючи понаднормових простоїв [7, 10]. Крім того, розроблена система підтримки прийняття рішень імплементує жорсткі критерії екологічної стійкості, дозволяючи розраховувати транзитні маршрути з мінімальним вуглецевим слідом та оптимізувати навантаження на осі транспортних засобів, що повністю відповідає сучасним вимогам європейського екологічного законодавства при здійсненні міжнародних перевезень [8, 9].

Упровадження хмарних обчислювальних технологій в архітектуру системи підтримки прийняття рішень забезпечує необхідний рівень масштабованості та безпрецедентної відмовостійкості логістичних баз даних. Гнучка хмарна інфраструктура дозволяє безшовно об'єднати географічно розподілені філії автотранспортного підприємства, незалежних митних брокерів та іноземних контрагентів у єдиний захищений інформаційний простір. Використання передових криптографічних протоколів наскрізного шифрування при передачі

комерційних пакетів даних гарантує найвищий рівень кібербезпеки, що є критично важливим фактором для збереження конкурентних переваг на волатильному міжнародному ринку транспортно-експедиційних послуг [2, 6].

Впровадження алгоритмів штучного інтелекту та предиктивної аналітики у систему підтримки прийняття рішень вимагає суворого дотримання принципу «source-grounding». Це означає, що вся архітектура прогнозування часу доставки, формування матриць найкоротших відстаней та розрахунку ймовірнісних затримок на прикордонних переходах повинна базуватися виключно на верифікованих внутрішніх даних логістичної компанії, офіційних нормативних документах та захищених базах даних партнерів. Система програмно блокує генерацію управлінських рішень на основі неперевіреного зовнішнього веб-пошуку чи відкритих неспеціалізованих джерел. Такий суворий інформаційний протокол гарантує абсолютну операційну точність рішень диспетчерського центру, мінімізує юридичні ризики при міжнародних перевезеннях та забезпечує повний захист комерційної таємниці підприємства [7, 8].

Економічна та операційна оцінка розроблених інформаційних технологій беззаперечно підтверджує їхню стратегічну цінність для транспортно-експедиційних компаній. Перехід від інтуїтивного, реактивного планування до проактивного, адаптивного управління на базі імітаційних моделей дозволяє радикально знизити сукупні логістичні витрати. Інтеграція розробленої системи дозволяє транспортним менеджерам гнучко реагувати на рівень стохастичності зовнішнього середовища, оперативно змінювати режими роботи терміналів та обирати оптимальні маршрути в умовах динамічних обмежень [9, 10]. Отже, розроблені інформаційні технології підтримки прийняття рішень є потужним і безальтернативним інструментом для забезпечення надійності, прозорості та рентабельності міжнародних вантажних перевезень у сучасних умовах.

### Література

1. Севідова В. В., Сальніков Є. К., Калініченко О. П. Застосування діджитал-технологій при доставці вантажу в міжнародному сполученні // *Комунальне господарство міст*. 2023. Т. 3, № 177. С. 200–205.
2. Калініченко О. П., Севідова В. В. Удосконалення технології роботи складу при міжнародних вантажних перевезеннях // *Комунальне господарство міст*. 2024. Т. 6, № 187. С. 302–307.
3. Калініченко О. П., Севідова В. В. Визначення кількості транспортних засобів при крос-докінгу в умовах невизначеності та обмеженості ресурсів // *Комунальне господарство міст*. 2025. Т. 1, № 189. С. 475–481.
4. Калініченко О. П., Севідова В. В. Підвищення ефективності операцій крос-докінгу для міжнародних автомобільних перевезень на основі розроблення спільних операційних графіків // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2025. № 212. С. 331–341.
5. Севідова В. В., Калініченко О. П. Застосування цифрових технологій при міжнародних перевезеннях вантажів // *Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації технологічних процесів на транспорті та у виробництві : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Харків : ХНАДУ, 2021. С. 179–183.*
6. Калініченко О. П., Севідова В. В. Цифровізація міжнародних вантажних перевезень // *Матеріали 77-ї наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету. Київ : НТУ, 2021. С. 45–47.*
7. Sevidova V. V., Salnikov Ye. K., Kalinichenko O. P. The impact of digitalization on freight transportation // *Topical aspects of modern scientific research : materials of conference (March 21-23, 2024). Tokyo : CPN Publishing Group, 2024. P. 114–118.*
8. Sevidova V. V., Voronova E. M., Kalinichenko A. P. Applying digital technology to international transport of goods // *Science, innovations and education: problems and prospects : proceedings of the 5th International scientific and practical conference (December 8-10, 2021).*

Tokyo : CPN Publishing Group, 2021. P. 302–306.

9. Sevidova V. V., Voronova E. M. The challenges of organising international transport // Питання сучасної модернізації науки та освіти – 2022 : збірник наукових статей. Ч. 1. Харків : ХНАДУ, 2022. С. 21–23.

10. Kalinichenko O., Pavlenko O., Nagornyy Y., Sevidova V., Soldatenko I. Determination of Conditions to Provide Transport Logistics Support Service to Aircraft at Aerodromes in Ukraine // Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 807. Springer, Cham, 2023. P. 345–354.

**УДК 656.025**

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ В МІСТІ ХАРКІВ**

***Б. В. Старусьов, В. В. Севідова***

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

[sevidova.vv.2904@gmail.com](mailto:sevidova.vv.2904@gmail.com)

Сучасний розвиток великих урбанізованих територій нерозривно пов'язаний з інтенсивним функціонуванням складних транспортно-логістичних систем. Серед усього комплексу операцій особливе місце займає міська доставка, яка забезпечує безперебійну життєдіяльність комерційних підприємств, функціонування інфраструктури та задоволення щоденних потреб населення. Найбільшу частку в структурі міських вантажопотоків становлять тарно-штучні вантажі, специфіка яких полягає у надзвичайній різномірності за габаритами, масою та типами пакування [1, 2]. Доставка таких вантажів на етапі так званої «останньої милі» є найбільш складним, фінансово ємним та найменш ефективним сегментом логістичного ланцюга. Цей етап акумулює значну частку загальних витрат на транспортування через об'єктивні фактори міського середовища: високу щільність забудови, хронічну перевантаженість вулично-дорожньої мережі міста Харкова та обмеженість інфраструктури для паркування і виконання вантажно-розвантажувальних робіт [3].

Товариство з обмеженою відповідальністю «Трейд Логістик Компані» здійснює масштабну дистрибуцію тарно-штучних вантажів, зокрема рослинної олії в ПЕТ-пляшках, які для зручності розміщуються у гофрокартонних ящиках. Аналіз існуючої організації перевезень на підприємстві виявляє глибоку системну неефективність та наявність прихованих втрат. Традиційна логістична модель компанії спирається на використання нераціональних маятникових маршрутів, що зумовлює критично низький коефіцієнт використання пробігу та марне спалювання пального. Найбільш деструктивним фактором є вкрай низький рівень механізації. Ручна поштучна обробка важких картонних коробів із продукцією як на розподільчому складі, так і в роздрібних торгових точках призводить до того, що автомобілі годинами простоюють під розвантаженням. Це штучно знижує їхню експлуатаційну швидкість, зменшує оборотність транспорту та мультиплікує постійні фінансові витрати підприємства [4, 5].

Для подолання цих кризових явищ розроблено принципово нову, вдосконалену транспортно-технологічну схему доставки. Головним вектором модернізації є безпечна відмова від поштучної обробки та перехід до концепції тотальної юнітизації вантажів. Формування укрупнених вантажних одиниць на стандартних дерев'яних європіддонах із використанням міцної стрейч-плівки дозволяє повністю механізувати процес навантаження та вивантаження. Під час розробки технологічних карт та документування нових операційних процесів надзвичайно важливо дотримуватися жорсткої методологічної точності. У графі, що описує «спосіб виконання», має бути чітко вказана назва самої фізичної дії (наприклад, механізоване спускання, просторове переміщення, ручне заочування), яка безпосередньо відповідає на запитання «як саме це робиться?». Внесення до цієї колонки технічного обладнання (візків, гідробортів, електронних систем або навантажувачів), що відповідає лише на запитання «за допомогою чого?», є грубою методологічною помилкою. Суворе дотримання цього організаційного правила забезпечує