

О.В. Павленко¹, Д.О. Музильов², Є.П. Медведєв³

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

²Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

³Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Київ, Україна

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИКИ ДЛЯ ПОСТАЧАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В КОНТЕЙНЕРАХ ІЗ ПІДПРИЄМСТВ ПІВНІЧНОЇ АМЕРИКИ В УКРАЇНУ

У статті розроблена структурна модель взаємодії логістичної компанії з учасниками логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах. Сформовано п'ять альтернативних варіантів логістики для постачання за участю автомобільного, морського, залізничного транспорту та відповідної інфраструктури. Запропонована математична модель, в якій враховано параметри впливу та особливість послідовного виконання операцій.

Ключові слова: модель, логістика, постачання, транспортні засоби, міжнародні перевезення.

Постановка проблеми

Логістика товаропостачання пов'язана з виконанням складних послідовних операцій, комплекс яких повинен забезпечувати ефективне функціонування транспортних компаній. Міжнародні компанії, що займаються імпортом товарів, повинні вирішувати завдання, які пов'язані з підготовкою раціональної логістики для виконання умов замовників [1]. Це важливо для будь-якого замовника логістичних послуг із значним попитом на якісні послуги за нижчими цінами.

Надійна організація логістики постачання формується з використанням існуючих елементів інфраструктури транспортної мережі з урахуванням ризиків і збоїв [2, 3]. Ресурси мають використовуватися більш ефективно, а логістична система має будуватися з одночасним використанням різних джерел постачання та з додержанням таких принципів доставки, як «гнучкість» і «саме вчасно» [4, 5, 6], оскільки це допомагає зменшити ризики відмови та проблеми в логістиці постачання товарів.

Розвиток економічних зв'язків України в майбутньому – після завершення військового стану – з лідерами світової торгівлі безпосередньо буде впливати на створення надійної логістики постачання товарів. Сполучені Штати Америки є одним із перспективних ринків для відновлення економіки та надійним партнером нашої країни після війни. Більшість спеціалізованих транспортних засобів – це ті, що були у використанні та постачаються у контейнерах. Це дозволяє міжнародним логістичним компаніям будувати різні альтернативні схеми доставки цих вантажів, ефективно використовуючи

існуючу інфраструктуру портів США та країн Європи, а також мати можливість вибору різних видів транспорту на територіях цих країн. В Україні існують представництва великих компаній світу, які займаються логістикою постачання різних товарів у контейнерах. Такі підприємства надають послуги, зокрема, у мультимодальних перевезеннях, для створення єдиного ланцюга доставки вантажу у взаємодії з відповідними портовими операторами, судновласниками і контейнерними лініями, митницею, залізницею, автоперевізниками і т. д.

Важливість міжнародної логістики контейнерних перевезень зростає з кожним роком, про що свідчить поява і становлення нових великих сучасних компаній, що спеціалізуються на цьому виді бізнесу по всьому світу. Ці компанії конкурують між собою, пропонуючи своїм клієнтам більш ефективні та економічно вигідні методи обробки замовлень і схеми ланцюгів поставок в міжнародних перевезеннях, що дозволяють доставляти товари в будь-яку точку світу. Тому є необхідність в розробці нових моделей функціонування логістики для постачання товарів у контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну за альтернативними варіантами її організації в умовах військового стану.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Важко недооцінити важливість інновацій у системі міжнародної логістики постачання товарів для практики оперативного управління, особливо щодо розробки нових продуктів і послуг або використання цифрових технологій. Інновації в ланцюгу поставок необхідні для підвищення ефективності та отримання стійких конкурентних переваг. Незважа-

ючи на зростаючий академічний інтерес і значну актуальність для галузевих практиків, область досліджень інновацій у ланцюгах поставок, мабуть, є сильно фрагментованою. Область дослідження могла б отримати користь із кращого загального розуміння елементів, що становлять методи управління інноваціями серед учасників процесу доставки [7].

З розвитком інформаційних технологій нового покоління інтелектуальне виробництво висунуло високі вимоги до технологій доставки вантажів [8, 9]. Необхідно забезпечити синхронізацію роботи системи доставки та підтримувати надійність управління, тому оцінка довіри для системи доставки стає надзвичайно важливою. Традиційне управління технологією доставки має такі проблеми, як: потік інформації, який легко підробити, логістику важко відстежити, а потік капіталу не відповідає дійсності, що призводить до збільшення альтернативних витрат через відсутність довіри між суб'єктами транзакції в ланцюгу постачання. Поява технології «блокчейн» дає можливість покращити систему ланцюга постачання [9].

Регіони України, як і всього світу, потребують постійних поставок різних ресурсів і товарів, вимагають доставки обладнання, матеріалів, промислових товарів та інших ресурсів невеликими партіями, оскільки споживання їх обмежено, а накопичення і зберігання неефективні. Наразі на верхній рівень економічної ієрархії висувається сфера послуг, а точніше її транспортна складова, яка займає значне положення у всіх економічних сферах. Важливе місце в транспортному обслуговуванні економіки займають перевезення вантажів партіями, що забезпечують всі складові її частини необхідними ресурсами, сировиною і матеріалами. Особливий статус мають перевезення у сфері споживання, оскільки циркулюючи там вантажі зазвичай формуються і перевозяться дрібними партіями. Враховуючи, що перевезення обслуговують життєві потреби населення, вони є соціально-значущими і вимагають до себе постійної уваги [9].

Стійкість ланцюга поставок – це нова область досліджень, яка грає вирішальну роль у захисті цих поставок від дрібних та масштабних збоїв [10, 11]. За останні кілька років багато дослідників зосередилися на розробці цих стратегій, які зробили значний внесок у пом'якшення збоїв у роботі систем постачання.

В усьому світі спостерігається значне зростання морської логістики контейнерних вантажів [12]. Однією з проблем, які часто виникають при морських перевезеннях, є висока вартість, оскільки доступність і вантажопідйомність судів завжди будуть однаковими, тоді як попит має тенденцію до збільшення та непостійності в кожному період. У рамках дослідження [12] було розроблено математичну модель для одночасного визначення оптимальної вартості контейнерного вантажу та частоти відван-

таження для мінімізації вартості доставки для кожного рейсу. Кількість мегаконтейнеровозів, що експлуатуються великими операторами контейнерних перевезень, досягла значного рівня в їх флоті [13]. Однак технічні та фізичні недоліки контейнерних портів не дозволяють приймати мегаконтейнеровози останнього покоління. Проблеми обробки надвеликих контейнеровозів, особливо на основних контейнерних лініях, змушують портові влади розробляти нові портові рішення.

Отже, аналіз досягнень у літературних джерелах різних авторів дозволяє визначити, що міжнародні контейнерні перевезення слід розглядати як найважливіший стратегічний ресурс будь-якої країни, зокрема і в Україні. Їх використання може послужити визначальним фактором розвитку зовнішньої економіки країни. Для його реалізації насамперед необхідно вирішити достатньо великий комплекс організаційно-правових питань, що підвищать інвестиційну привабливість відповідної сфери діяльності та створить якісні передумови для розв'язання існуючих технічних і технологічних проблем в нашій країні.

Мета та завдання статті

Метою цієї роботи є побудова моделі функціонування логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну. Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання:

- розробити структурну модель взаємодії логістичної компанії з учасниками логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах;
- розробити альтернативні варіанти послідовної взаємодії учасників логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах;
- розробити математичну модель функціонування логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну.

Виклад основного матеріалу

Сучасні та надійні умови функціонування системи товаропостачання, до яких прагне Україна, вимагають більшої уваги до логістики, її стрімкого розвитку та вдосконалення. Ефективність і якість логістики для постачання значною мірою залежать від оптимізації дій з координації функціонування різних видів транспорту, оптимального розподілу габаритів вантажів між видами транспорту та своєчасного прийняття раціональних управлінських рішень. Особливу увагу слід приділяти двом найважливішим показникам логістичного процесу: транспортним витратам і часу, необхідному для виконання замовлень на доставку вантажів. Логістична ком-

панія як організатор процесу постачання спеціалізованих транспортних засобів із підприємств Північної Америки в Україну взаємодіє із замовниками (відправниками, одержувачами), автотранспортними компаніями, залізницями, портами, як в Північній Америці, так і в країнах Європи (рис. 1).

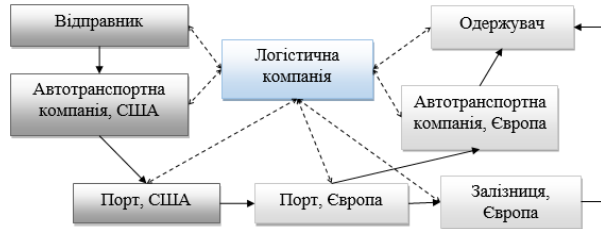


Рис. 1. Структурна модель взаємодії логістичної компанії з учасниками логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів із підприємств Північної Америки в Україну

На рис. 1 позначено пунктирними стрілками інформаційну взаємодію між учасниками логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів, а суцільна стрілочка – матеріальний потік у послідовній взаємодії всіх учасників логістичного ланцюга.

В умовах військового стану в Україні всі морські порти функціонують в обмеженому режимі (відвантажують в основному зернові вантажі, руду та метал) та не здійснюють обробку міжнародних контейнерних ліній. Тому логістичні компанії будують логістику постачання, використовуючи порти США (Північна Америка – порт Нью-Йорк, Південна Америка – порт Х'юстон) та порти європейських країн (порти Клайпеда (Литва), Констанца (Румунія)). Виходячи з цих умов, запропоновані альтернативні варіанти послідовної взаємодії учасників логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах:

– «Варіант 1»: відправник, який знаходиться в північно-східній частині території США, – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення на території США, – порт м. Нью-Йорк (США) – порт м. Клайпеда (Литва) – залізнична станція порту м. Клайпеда (Литва) – залізнична станція м. Одеса (Україна) – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення на території України, – склад компанії в м. Харків, Україна – одержувач (Україна) (рис. 2);

– «Варіант 2»: відправник, який знаходиться в північно-східній частині території США, – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення на території США, – порт м. Нью-Йорк (США) – порт м. Клайпеда (Литва) – автотранспортна компанія перевозить до м. Харків – склад логістичної компанії в м. Харків (Україна) – одержувач (Україна);



Рис. 2. Схематичне представлення послідовної взаємодії учасників логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну – «Варіант 1» (приклад)

– «Варіант 3»: відправник, який знаходиться в північно-східній частині території США, – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення на території США, – порт м. Нью-Йорк (США) – порт Констанца (Румунія) – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення до м. Харків (Україна), – склад логістичної компанії в м. Харків (Україна) – одержувач (Україна);

– «Варіант 4»: відправник, який знаходиться в південно-східній частині території США, – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення на території США, – порт м. Х'юстон (США) – порт Констанца (Румунія) – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення до м. Харків (Україна), – склад логістичної компанії в м. Харків (Україна) – одержувач (Україна);

– «Варіант 5»: відправник, який знаходиться в південно-східній частині території США, – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення на території США, – порт м. Х'юстон (США) – порт Констанца (Румунія) – залізнична станція м. Констанца (Румунія) – залізнична станція м. Харків (Україна) – автотранспортна компанія, яка здійснює перевезення містом Харків (Україна), – склад логістичної компанії в м. Харків – одержувач (Україна).

Модель функціонування логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну буде формуватися з урахуванням впливу факторів: інтенсивність замовлень спеціалізованих транспортних засобів I_z , од./тиждень; час доставки спеціалізованих транспортних засобів T_d , діб; обсяг замовлення спеціалізованих транспортних засобів Q_z , т; відстань перевезення на певній ділянці відповідним видом транспорту L_n , км; вартість відповідної послуги $Ц_{o-i}$, грн – та визначення витрат на логістику для постачання $B_{пост}$:

$$B_{пост} = f(I_z, T_d, L_n, Q_z, Ц_{o-i}). \quad (1)$$

Зважаючи на специфіку виконання операцій, які оцінюються питомими витратами: витрати на навантаження (розвантаження) контейнера спеціалізованими транспортними засобами; витрати на навантаження (розвантаження) контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами на транспортний засіб (судно, вагон, автомобіль) відповідного виду транспорту; витрати на перевезення контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами відповідним транспортним засобом (судно, вагон, автомобіль) на встановленому виді транспорту; витрати на очікування відправлення контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами на відповідному виді транспорту; витрати на документальне оформлення процесу доставки спеціалізованих транспортних засобів; витрати, пов'язані з тим, що вартість спеціалізованих транспортних засобів на час доставки вилучається з обороту – модель у розгорнутому вигляді є наступною:

$$B_{\text{пост}} = \frac{C_{n(p)}^{\text{конт}} \cdot (t_{n(p)}^{\text{к.с.т.з.}} + t_{n(p)}^{\text{к.в}} \cdot Q_{\text{зам}} \cdot \alpha_{\text{зам}}^6)}{I_a \cdot T_{\text{д}}^{\text{тижд}}} + \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^f C_{n(p)ij}^{\text{тр.од}} \cdot t_{n(p)ij}^{\text{тр.од}} \cdot n_{\text{конт}}}{I_a \cdot T_{\text{д}}^{\text{тижд}}} + \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{r=1}^z C_{mp.ir} \cdot L_{mp.ir}}{I_a \cdot T_{\text{д}}} + \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^f C_{оч.ij} \cdot t_{оч.ij}^{\text{тр.од}} \cdot K_{вл.ij}}{I_a \cdot T_{\text{д}}^{\text{тижд}}} + \frac{\sum_{i=1}^k (C_{оф.д.і} + C_{стр.і}) \cdot n_{\text{конт}}}{T_{\text{д}}^{\text{тижд}}} + (2) + \frac{C_{митн.}^{\text{оф.с.т.з.}} \cdot I_a + C_{митн.}^{\text{оф.з.ч.}} \cdot Q_{\text{зам}}}{T_{\text{д}}^{\text{тижд}}} + \frac{B_{с.т.з.} \cdot I_a \cdot T_{\text{д}} \cdot D}{365} + \frac{B_{зап.ч.} \cdot Q_{\text{в}} \cdot T_{\text{д}} \cdot D}{365},$$

де $C_{n(p)}^{\text{конт}}$ – середня собівартість навантаження (розвантаження) контейнера спеціалізованими транспортними засобами, грн/од.;

$t_{n(p)}^{\text{к.с.т.з.}}$ – час навантаження (розвантаження) контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами, год;

$t_{n(p)}^{\text{к.в}}$ – час навантаження (розвантаження) контейнера запасними частинами до спеціалізованих транспортних засобів, год;

$\alpha_{\text{зам}}^6$ – рівень обсягу запасних частин до спеціалізованих транспортних засобів від загального обсягу замовлення;

$C_{n(p)ij}^{\text{тр.од}}$ – середня собівартість навантаження (розвантаження) на i -му виді транспорту в j -му пункті (порт, залізнична станція, майданчик для зберігання контейнерів – склад), грн/од.;

$t_{n(p)ij}^{\text{тр.од}}$ – час навантаження (розвантаження) i -го виду транспорту на j -му пункті відповідною кількіс-

тю контейнерів зі спеціалізованими транспортними засобами, год;

k – гранична кількість видів транспорту, які приймають участь в процесі доставки, од.;

f – гранична кількість пунктів за відповідною схемою організації доставки, од.;

$n_{\text{конт}}$ – кількість контейнерів, завантажених відповідною кількістю спеціалізованих транспортних засобів, од.;

$C_{mp.ir}$ – середня собівартість перевезення контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами i -им видом транспорту на r -ій ділянці, грн/км;

z – гранична кількість ділянок перевезення за відповідною схемою доставки спеціалізованих транспортних засобів, од.;

$L_{mp.ir}$ – відстань перевезення контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами i -им видом транспорту на r -ій ділянці, км;

$C_{оч.in}$ – собівартість очікування відправлення контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами на i -му виді транспорту в j -му пункті, грн/год;

$t_{оч.in}^{\text{тр.од}}$ – час очікування відправлення контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами на i -му виді транспорту в j -му пункті, год;

$K_{вл.ij}$ – коефіцієнт впливу на час очікування контейнера зі спеціалізованими транспортними засобами на i -му виді транспорту в j -му пункті;

$C_{оф.д.і}$ – собівартість оформлення документів на доставку спеціалізованих транспортних засобів у контейнерах i -им видом транспорту, грн/од.;

$C_{стр.і}$ – собівартість страхування доставки спеціалізованих транспортних засобів у контейнерах i -им видом транспорту, грн/од.;

$C_{митн.}^{\text{оф.с.т.з.}}$ – собівартість митного оформлення спеціалізованих транспортних засобів, грн/од.;

$C_{митн.}^{\text{оф.з.ч.}}$ – вартість митного оформлення запасних частин до спеціалізованих транспортних засобів, грн/од.;

$B_{с.т.з.}$ – середня вартість спеціалізованих транспортних засобів, грн;

$B_{зап.ч.}$ – середня вартість запасних частин до спеціалізованих транспортних засобів, грн;

D – норма дисконту у частках (відповідає ставці банку у відсотках).

Для всіх запропонованих п'ятьох варіантів розроблена модель адаптується переліком конкретних операцій, значеннями технологічних та економічних показників. Деякі з них будуть визначатися статистичним аналізом роботи транспортних та логістичних компаній Північної Америки та України.

Висновки і перспективи подальших досліджень

Розроблена структурна модель взаємодії логістичної компанії з учасниками логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах, яка сформована за участю визначених учасників виконання всіх відповідних операцій. Було сформовано п'ять варіантів послідовної взаємодії учасників логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах за участю автомобільного, залізничного, морського транспорту та відповідної інфраструктури. В побудованих варіантах враховуються можливості використання на території України ресурсів, які знаходяться у віддалені від лінії бойових дій. Розроблена математична модель функціонування логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну, в яких враховано специфіку виконання послідовних операцій, а також особливості визначення показників виконання робіт кожної операції ланцюга постачання.

Надалі планується побудувати імітаційну модель логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну, провести моделювання за допомогою програмного середовища та визначити раціональний варіант при встановлених умовах.

Література

1. Exploring the relationships between demand attitudes and the supply amount in consumer-driven supply chain for FMCG / A. Galkin, I. Yemchenko, S. Lysa, M. Tarasiuk, Yu. Chortok, Yu. Khvesyk // *Acta Logistica*. – 2022. – Vol. 9, Issue 1. – P. 1–12. – DOI: [10.22306/al.v9i1.260](https://doi.org/10.22306/al.v9i1.260).
2. Muzylyov D. Mathematical Model of Reverse Loading Advisability for Trucks Considering Idle Times / D. Muzylyov, N. Shramenko // *New Technologies, Development and Application III* / ed. by I. Karabegović. – Cham (Switzerland) : Springer Nature, 2020. – P. 612–620. – (Lecture Notes in Networks and Systems (LNNs), Vol. 128). – DOI: [10.1007/978-3-030-46817-0_71](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46817-0_71).
3. Abbasi S. Reliable supply chain network design for 3PL providers using consolidation hubs under disruption risks considering product perishability: An application to a pharmaceutical distribution network / S. Abbasi, A. Saboury, M. S. Jabalameli // *Computers & Industrial Engineering*. – 2021. – Vol. 152. – Article 107019. – DOI: [10.1016/j.cie.2020.107019](https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107019).
4. Trojanowski P. Correlation Between Accidents on Selected Roads as Fundamental for Determining the Safety Level of Road Infrastructure / P. Trojanowski, A. Trusz, B. Stupin // *Advances in Design, Simulation and Manufacturing V* / ed. by V. Ivanov, J. Trojanowska, I. Pavlenko, E. Rauch, D. Peraković. – Cham (Switzerland) : Springer Nature, 2022. – P. 104–113. – (Lecture Notes in Mechanical Engineering (LNME)). – DOI: [10.1007/978-3-031-06025-0_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-06025-0_11).
5. Medvediev Ie. Assessment of the weather and climate conditions impact on the organization and planning of transport support for wheat harvesting / Ie. Medvediev, I. Lebid, M. Bragin // *TEKA. Commission of motorization and energetics in agriculture*. – 2017. – Vol. 17, No. 2. – P. 45–54. – Regime of access: <https://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-67cf4a4b-8cbd-40e3-af0f-f12567417054/c/Medvediev.pdf>, free (date of the application: 01.03.2024).

6. Ersoy P. Risk management tools in the road transportation industry with mediation and moderation analysis / P. Ersoy, M. Tanyeri // *LogForum*. – 2021. – Vol. 17, Issue 4. – P. 555–567. – Regime of access: https://www.logforum.net/pdf/17_4_8_21.pdf, free (date of the application: 01.03.2024).
7. Malacina I. Supply chain innovation research: A bibliometric network analysis and literature review / I. Malacina, R. Teplov // *International Journal of Production Economics*. – 2022. – Vol. 251. – Article 108540. – DOI: [10.1016/j.ijpe.2022.108540](https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108540).
8. Музильов Д. О. Визначення середньої вантажності автомобілів при доставці швидкозсувних сільськогосподарських вантажів в ланцюгах постачань / Д. О. Музильов, Н. Ю. Шраменко // *Український журнал прикладної економіки та техніки*. – 2021. – Т. 6, № 4. – С. 280–286. – DOI: [10.36887/2415-8453-2021-4-34](https://doi.org/10.36887/2415-8453-2021-4-34).
9. Wu Y. An integrated framework for blockchain-enabled supply chain trust management towards smart manufacturing / Y. Wu, Y. Zhang // *Advanced Engineering Informatics*. – 2022. – Vol. 51. – Article 101522. – DOI: [10.1016/j.aei.2021.101522](https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101522).
10. Supply chain resilience initiatives and strategies: A systematic review / T. Rahman, S. K. Paul, N. Shukla, R. Agarwal, F. Taghikhah // *Computers & Industrial Engineering*. – 2022. – Vol. 170. – Article 108317. – DOI: [10.1016/j.cie.2022.108317](https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108317).
11. Management of the grain supply chain during the conflict period: case study Ukraine / O. Pavlenko, D. Muzylyov, V. Ivanov, M. Bartoszek, J. Jozwik // *Acta Logistica*. – 2023. – Vol. 10, Issue 3. – P. 393–402. – DOI: [10.22306/al.v10i3.406](https://doi.org/10.22306/al.v10i3.406).
12. Robust simulation optimization for supply chain problem under uncertainty via neural network metamodeling / S. M. E. Sharifnia, S. A. Biyouki, R. Sawhney, H. Hwangbo // *Computers & Industrial Engineering*. – 2021. – Vol. 162. – Article 107693. – DOI: [10.1016/j.cie.2021.107693](https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107693).
13. The digitalization of supply chain: a review / B. Bigliardi, S. Filippelli, A. Petroni, L. Tagliente // *Procedia Computer Science*. – 2022. – Vol. 200. – P. 1806–1815. – DOI: [10.1016/j.procs.2022.01.381](https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.381).

References

1. Galkin, A., Yemchenko, I., Lysa, S., Tarasiuk, M., Chortok, Yu., & Khvesyk, Yu. (2022). Exploring the relationships between demand attitudes and the supply amount in consumer-driven supply chain for FMCG. *Acta Logistica*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.22306/al.v9i1.260>
2. Muzylyov, D., & Shramenko, N. (2020). Mathematical Model of Reverse Loading Advisability for Trucks Considering Idle Times. In I. Karabegović (Ed.), *New Technologies, Development and Application III* (pp. 612–620). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46817-0_71
3. Abbasi, S., Saboury, A., & Jabalameli, M. S. (2021). Reliable supply chain network design for 3PL providers using consolidation hubs under disruption risks considering product perishability: An application to a pharmaceutical distribution network. *Computers & Industrial Engineering*, 152, 107019. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107019>
4. Trojanowski, P., Trusz, A., & Stupin, B. (2022). Correlation Between Accidents on Selected Roads as Fundamental for Determining the Safety Level of Road Infrastructure. In V. Ivanov, J. Trojanowska, I. Pavlenko, E. Rauch, D. Peraković (Eds.), *Advances in Design, Simulation and Manufacturing V* (pp. 104–113). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06025-0_11
5. Medvediev, Ie., Lebid, I., & Bragin, M. (2017). Assessment of the weather and climate conditions impact on the organization and planning of transport support for wheat harvesting.

TEKA. Commission of motorization and energetics in agriculture, 17(2), 45–54. <https://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-67cf4a4b-8cbd-40e3-af0f-f12567417054/c/Medvediev.pdf>

6. Ersoy, P., & Tanyeri, M. (2021). Risk management tools in the road transportation industry with mediation and moderation analysis. *LogForum*, 17(4), 555–567. https://www.logforum.net/pdf/17_4_8_21.pdf

7. Malacina, I., & Teplov, R. (2022). Supply chain innovation research: A bibliometric network analysis and literature review. *International Journal of Production Economics*, 251, 108540. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108540>

8. Muzylov, D., & Shramenko, N. (2021). Determination of average truck cargo capacity during transportation of perishable agricultural cargo in supply chains. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 6(4), 280–286. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2021-4-34> [in Ukrainian]

9. Wu, Y., & Zhang, Y. (2022). An integrated framework for blockchain-enabled supply chain trust management towards smart manufacturing. *Advanced Engineering Informatics*, 51, 101522. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101522>

10. Rahman, T., Paul, S. K., Shukla, N., Agarwal, R., & Taghikhah, F. (2022). Supply chain resilience initiatives and strategies: A systematic review. *Computers & Industrial Engineering*, 170, 108317. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108317>

11. Pavlenko, O., Muzylov, D., Ivanov, V., Bartoszek, M., & Jozwik, J. (2023). Management of the grain supply chain during the conflict period: case study Ukraine. *Acta Logistica*, 10(3), 393–402. <https://doi.org/10.22306/al.v10i3.406>

12. Sharifnia, S. M. E., Biyouki, S. A., Sawhney, R., & Hwangbo, H. (2021). Robust simulation optimization for supply chain problem under uncertainty via neural network metamodeling. *Computers & Industrial Engineering*, 162, 107693. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107693>

13. Bigliardi, B., Filippelli, S., Petroni, A., & Tagliente, L. (2022). The digitalization of supply chain: a review. *Procedia Computer Science*, 200, 1806–1815. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.381>

Рецензент: д-р техн. наук, проф. І.С. Наглюк, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна.

Автор: ПАВЛЕНКО Олексій Вікторович
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

E-mail – tpov@ukr.net

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4237-4310>

Автор: МУЗИЛЬОВ Дмитро Олександрович
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій та логістики

Державний біотехнологічний університет

E-mail – murza_1@ukr.net

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8540-6987>

Автор: МЕДВЕДЄВ Євген Павлович
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

E-mail – medvedev.ep@gmail.com

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8566-9624>

MODEL OF FUNCTIONING LOGISTICS FOR SUPPLY OF SPECIALISED VEHICLES IN CONTAINERS FROM NORTH AMERICAN COMPANIES TO UKRAINE

O. Pavlenko¹, D. Muzylov², Ye. Medvediev³

¹Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

²State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

³Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Kyiv, Ukraine

The article analyses the current state and prospects for developing logistics for supplying various types of cargo in international traffic to be transported in containers. It allowed us to formulate the purpose of the study in this development. This topic is relevant since the efficient organisation of containerised supply logistics can improve the functioning of transport systems. An effective way to reduce the cost of supplying a cargo unit is efficient resource use (railway stations, ports, warehouses, wagons, vehicles, containers). The study paid considerable attention to developing the relevant infrastructure, solving specific problems of efficient use of all types of resources, using digital technologies, and building reliable models of logistics supply systems. The article builds a structural model based on the principles of logistics interaction of possible participants in the supply process, representing the interaction of subsystems that significantly affect the quality of the relevant operations. We formed five schemes of interaction between logistics participants for supplying specialised vehicles in containers with the participation of automobile, railway, and sea transport and the relevant infrastructure. These schemes identify the main ports of departure in the United States (New York and Houston) and ports of destination in Europe (Klaipėda (Lithuania), Constanta (Romania)), and take into account the possibility of using road and rail transport resources in European countries and Ukraine. We developed a mathematical model of logistics functioning for the supply of specialised vehicles in containers from North American enterprises to Ukraine, which accounts for the specifics of sequential operations and the peculiarities of determining the performance indicators of each supply chain operation. The prospect of using these models is to build a simulation model of logistics for the supply of specialised vehicles in containers from North American companies to Ukraine, conduct simulations using a software environment, and determine the rational option under the established conditions.

Keywords: model, logistics, supply, vehicles, international transportation.