12. Ramazan B., Mussaliyeva R., Bitileuova Z., Naumov V., Taran I. Choosing the logistics chain structure for deliveries of bulk loads: case study of the Republic Kazakhstan. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2021. Vol. 3. 142–147.

13. Fabry Q., Agnetis A., Berghman L., Briand C. Complexity of flow time minimization in a crossdock truck scheduling problem with asymmetric handover relations. *Operations Research Letters*. 2022. Vol. 50(1). 50–56.

УДК 656.07

ОЦІНКА ВИБОРУ ЕФЕКТИВНОГО ВАРІАНТУ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ МЕБЛЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ З УКРАЇНИ В НАПРЯМКУ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН

Доцент Павленко О.В.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
ttpov@ukr.net

Сучасний етап розвитку міжнародних перевезень різних видів вантажів характеризується значними структурними змінами в логістичних ланцюгах, значним зростанням ролі транспортних коридорів в регіонах та підвищенням вимог до ефективної організації технологій постачання продукції [1, 2]. Ці процеси мають особливе значення в сфері українського експорту товарів до країн Європейського Союзу, зокрема до Республіки Польща. Ця країна є одним з ключових торговельних партнерів України. Експорт товарів з України до Польщі за вартістю в 2024 році зменшився майже на 26 % [3], імпорт зменшився майже на 25 %. При цьому імпорт товарів перевищує експорт в 2023 році на 23 %, а в 2024 році на 34 %. Меблева продукція займає важливе місце в цій системі, оскільки характеризується стабільним попитом, значними обсягами експорту та специфічними вимогами до умов доставки. Меблева продукція, яка виробляється в Україні експортується в Польщу в значних обсягах, підтримуючі загальну тенденцію експорту до країн Європейського Союзу. Так експорт перевищує імпорт в 2024 році майже в 5 раз [3]. Хоча в 2023 році перевищення було майже в 6,5 разів. Експорт меблів в Польщу в 2024 році зменшився у порівнянні з 2023 роком на 32 %. Імпорт також зменшився на 9 % рік до року відповідно.

Меблевим компаніям та транспортним підприємствам часто приходиться приймати рішення щодо вибору ефективного варіанту технології доставки, спираючись на досвід або окремі економічні показники, без системного аналізу всього комплексу факторів, що впливають на це. Такі дії призводять до нераціонального використання транспортних ресурсів, збільшення транспортних витрат, збільшення термінів доставки та ризиків пошкодження продукції. В умовах високої конкуренції на європейському ринку такі недоліки безпосередньо впливають на конкурентоспроможність українських виробників меблів та операторів транспортних послуг. Вирішення проблеми полягає у можливості використання розробленої моделі транспортними компаніями, експортерами меблевої продукції та логістичними підрозділами виробничих підприємств для обґрунтування вибору варіанту технології доставки.

Наразі не існує універсальних підходів до моделювання процесу доставки меблевої продукції, які б дозволяли комплексно оцінити ефективність різних технологічних рішень з урахуванням транспортних, економічних, часових та організаційних параметрів [4, 5]. Розробка нових інтегрованих методів управління ланцюгом поставок, керованим попитом, має перспективу реалізації для планування та організації сучасним технологічним процесом [6]. Перевагою методу є можливість враховувати параметри кінцевих споживачів та параметри зовнішнього середовища (відстань до роздрібного продавця, його розмір, середній рівень націнки). Однак результати методу чутливі до діапазону варіації даних. Зміна параметрів моделі, що використовується в розрахунках, призведе до зміни структури витрат та перерозподілу відвідуваності замовників.

В дослідженні [7] проводять ретельний огляд літературних джерел щодо методів оптимізації логістичних процесів, спрямованих на підвищення ефективності операцій в

ланцюзі постачання. Оптимізація логістики охоплює такі ключові області, як управління транспортом, контроль запасів та проектування мережі розподілу, кожна з яких відіграє вирішальну роль в оптимізації продуктивності ланцюга поставок. В огляді визначено змішано-цілочислове лінійне програмування як домінуючий метод, який широко використовується завдяки своїй гнучкості у вирішенні складних логістичних проблем. Інші методи, такі як евристичні алгоритми та комбінаторна оптимізація, також виявляються ефективними у вирішенні масштабних логістичних проблем. Включення цілей сталого розвитку, зокрема мінімізації викидів вуглецю, стало зростаючою тенденцією в оптимізації логістики. Дослідження в статті [7] підкреслює необхідність інтегрованих, цілісних підходів, що враховують взаємозв'язок логістичних компонентів.

Реальні завдання управління ланцюгами поставок дуже складні, так що процедура їх оптимізації вимагає значних обчислювальних ресурсів через великі розміри та невизначеність їх критичних змінних. Оптимізація моделювання є широко застосовуваним методом визначення оптимальних змінних, оскільки проблема занадто складна. Через невизначеність реальних систем варто розглянути надійність оптимальних рішень. Щоб вирішити цю проблему, у статті [8] досліджується проблема визначення майже оптимальних рівнів страхового запасу в ланцюгу поставок із кількома видами товару з урахуванням відхилень його вартості. Пропонується нова структура для визначення рішення, а також змінних навколишнього середовища. Ця нова структура призводить до значного скорочення простору для вирішення за збереження основних параметрів управління ланцюгом поставок.

Поява нових цифрових технологій у рамках «Індустрії 4.0» дозволила більш ефективно управляти ланцюгом постачання [9-11]. В статтях говориться про цифровізацію ланцюга поставок, і ця тенденція відноситься до еволюції більш розумної моделі, що включає цифрові технології, такі як «блокчейн», «Інтернет речей», машинне навчання і т.п. Ці технології насправді розширюють можливості оптимізації стратегій планування, пошуку постачальників та здійснення закупок. Статті спрямовані на вивчення основних напрямів, пов'язаних із цифровизацією ланцюга поставок, з використанням структури організації на основі ключових слів для виявлення, класифікації та дослідження відповідних інтелектуальних вкладів у цю сферу. Результати показали, які є основні проблеми, пов'язаними із цифровізацією ланцюга постачання – це залучення великої кількості цифрових ресурсів, створення дата-центрів, і, нарешті, вкладання значних коштів в управлінську систему.

Для побудови ефективної технології доставки вантажів у міжнародному сполученні необхідно транспортним та логістичним компаніям створювати надійні системи обслуговування замовлень [12], враховувати ризики на кожному кроці виконання технологічних операцій [13], будувати сталу логістику постачання, яка б враховувала існуючу транспортну інфраструктуру [14], та впроваджувати цифрові рішення з урахуванням їх вартісної складової [15].

Література

1. Harish A. R., Liu X., Wang X., Pan S., Dai H.-N., Li M., Huang., G.Q. (2025). Blockchain For Logistics 4.0: A Systematic Review and Prospects. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review.* 201, 104269.

2. Raj R., Kumar V., Shah B. (2023). Big data analytics adaptive prospects in sustainable manufacturing supply chain. *Benchmarking: An International Journal*. 31 (9), 3373-3397.

3. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення 19.04.2026).

4. Taran, I., Kairatkyzy, G., Pavlenko, O., Nefyodov, V., Muzylyov D. (2025). Determining the optimal service area of a logistics center: a quantitative approach. *Transport Problems*, 20(3), 5-18.

5. Moyano-Londoño G.A., Cardona-Granada V., Alzate P. (2025). Logistics 4.0 and emerging technologies: A scientometric perspective on innovation in supply chains. *Journal of Digital Economy*. 4, 108-122.

6. Galkin A., Yemchenko I., Lysa S., Tarasiuk M., Chortok Y., Khvesyk Y. (2022). Exploring the relationships between demand attitudes and the supply amount in consumer-driven supply chain for FMCG. *Acta logistica*. 9(1), 1-12.

7. Tagaro J. C., D. Valda T. S., Villa III S. E., Yasuda M. D. (2024). Logistics Optimization: A Literature Review of Techniques for Streamlining Land Transportation in Supply Chain Operations. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/384246072_Logistics_Optimization_A_Literature_Review_of_Techniques_for_Streamlining_Land_Transportation_in_Supply_Chain_Operations

8. Ebrahim Sharifnia S. M., Amrollahi Biyouki S., Sawhney R., Hwangbo H. (2021). Robust simulation optimization for supply chain problem under uncertainty via neural network metamodeling. *Computers & Industrial Engineering*. 162, 107693.

9. Galkin A., Samchuk G., Kopytkov D., Thompson R.G. (2025). Digital twins in logistics: a comprehensive bibliometric analysis for advancing smart cities and sustainable development. *Discover Sustainability*. 6(1), 853.

10. Ghanbari H., Shabani M., Mohammadi E., Seiti H. (2025). A comprehensive bibliometric review of digitalization impacts on supply chain risk management. *Supply Chain Analytics*. 12, 100165.

11. Zaoui H., Kamsu-Foguem B., Tchuente D. (2026). Exploring the digital supply chain in the Industry 5.0 era: A literature review and empirical study of sustainability. *Digital Engineering*. 8, 100074.

12. Hsiao Y.-H., Chen M.-C., Hong M.-Z., Huang Y.-T. (2025). Service improvement through value co-creation framework for e-tailing logistics with analytics on customer complaints. *Research in Transportation Business & Management*. 61, 101416.

13. Kalinichenko O., Pavlenko O., Medvediev I., Turpak S., Muzylyov D. (2025). Updated Warehouse Logistics in Space-Constrained Environments Using Routing and Technical Solutions. In: Slavinska, O., Danchuk, V., Kunytska, O., Hulchak, O. (eds) Intelligent Transport Systems: Ecology, Safety, Quality, Comfort. ITSESQC 2024. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 1336. Springer, Cham.

14. Medvediev I., Muzylyov D., Montewka J. (2024). A model for agribusiness supply chain risk management using fuzzy logic. Case study: Grain route from Ukraine to Poland. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 190, 103691.

15. Muzylyov D. Medvediev I., Pavlenko O. (2024) Risk factor assessment in agricultural supply chain by fuzzy logic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1376 (1), 012038.

УДК 656.07

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ В КОНТЕЙНЕРАХ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Доцент Черепаха О.С.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
ttpov@ukr.net

Україна є одним із провідних світових виробників і експортерів аграрної продукції, зокрема соняшникової олії, пшениці, ячменю та інших культур, значна частка яких належить до зернової групи. Повномасштабне вторгнення Росії фактично зупинило головний маршрут експорту – українські порти Чорного моря, через які проходило понад 90% поставок. Експорт зернових має критичне значення для економіки України, оскільки забезпечує приблизно п’яту частину валютних надходжень. Водночас українські зернові є важливими для продовольчої безпеки багатьох держав світу. З метою підтримки експорту та забезпечення альтернативних шляхів доставки Європейська комісія розробила й реалізувала комплекс заходів, спрямованих на полегшення транспортування різних видів вантажів з України [1].