

10. Музильов Д.О., Павленко О.В. Модель функціонування системи доставки насіння зернових культур у контейнерах з США до України. Комунальне господарство міст. 2022, № 171 (4), 179-184.
11. Muzylev D., Kamaux N., Berezhnaya N., Kutya O. The criteria of choice of a rational technology of delivery the agricultural goods. Motrol. Commission of motorization and energetics in in Agriculture. 2015. Vol.17. No.7. P. 67-72
12. Павленко О.В., Музильов Д.О. Стабільна модель функціонування логістики для постачання швидкопсувних продуктів маршрутами Україна – Польща. Комунальне господарство міст, Т. 1, Вип. 175, 2023, С. 237-242.
13. Копытков D., Pavlenko O. An approach to determine the rational scheme of delivery for the international consolidated shipments. Комунальне господарство міст. 2019, № 147 (1), С. 35-41.
14. Shaabani H. A literature review of the perishable inventory routing problem. The Asian Journal of Shipping and Logistics. 2022, Volume 38, Issue 3, 143-161.
15. Pavlenko O., Muzylyov D., Trojanowski P. Finding a Rational Option for a Cold Supply Chain Using Simulation on International Routes. In: Arsenyeva, O., Romanova, T., Sukhonos, M., Biletskyi, I., Tsegelnyk, Y. (eds) Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, 2023. Vol 807. pp. 297-307. Springer, Cham.
16. 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. In: Arsenyeva, O., Romanova, T., Sukhonos, M., Biletskyi, I., Tsegelnyk, Y. (eds) Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems. 2023. Vol 807. pp. 390-399. Springer, Cham.
17. Pavlenko O., Muzylyov D., Ivanov V., Bartoszyk M., Jozwik J. Management of the grain supply chain during the conflict period: case study Ukraine. Acta Logistica. 2023. № 10(3), P. 393-402.
18. Волкова Т.В., Павленко О.В. Удосконалення управління якістю доставки зерна автомобільним транспортом на території України. Комунальне господарство міст. №154 (1). 2020, С.216-222.
19. Нефьодов В.М., Павленко О.В., Великодний Д.О. Побудова логістики поставки консолідованих вантажів з України в Європу. Комунальне господарство міст. 2021. 161. С. 191-198.

**УДК 656.07**

## **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИКИ НА СКЛАДІ В ОБМЕЖЕНОМУ ПРОСТОРИ**

*Павленко О.В., к.т.н., доцент*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE ORGANIZATION OF LOGISTICS IN A LIMITED SPACE WAREHOUSE**

*Pavlenko O.V., Candidate Of Technical Sciences, Associate Professor*

*Kharkiv National Automobile and Highway University*

Виробничий процес включає низку нових процедур, без яких основна виробнича діяльність компанії була б серйозно порушена. Для забезпечення безперервності виробництва в будь-якій виробничій системі необхідне постійне постачання різноманітних матеріалів, що передбачає потребу в адекватному складуванні як частині глобальної логістичної підтримки. Загалом, ця діяльність передбачає рух матеріалів між просторово розподіленими виробничими одиницями, цехами та складами, які пов'язані між собою у виробничому ланцюгу [1].

Дослідження, пов'язані з процесами управління складом, здебільшого зосереджені на аналізі та теорії і не пропонують систематичних методів оптимізації процесів логістики

управління складом. Основна увага приділяється процесу комплектації замовлень та його вдосконаленню на складах дистриб'юторських компаній. У роботі [1] автори пропонують комплексний підхід до аналізу та оптимізації складського господарства, використовуючи декілька інструментів, запозичених з ощадливого виробництва. Застосування цього підходу було продемонстровано на прикладі проектування складу та ефективного використання складського обладнання (вантажно-розвантажувальних механізмів). Таким чином, нові технології повинні базуватися на нестандартних рішеннях, щоб підвищити ефективність механізації в логістиці роботи складу.

Після початку повномасштабної війни ситуація на ринку складської логістики у 2022 році, як описано в [2], змінилася наступним чином: закрилися кордони з країною-агресором і компанії, що мають логістичні зв'язки, пов'язані з країною-агресором, змінили напрямки своїх ланцюгів поставок; більшість компаній частково або повністю "переїхали" з небезпечних районів України в безпечні райони або повністю "перебазувалися"; закрилися морські порти; виникли перебої в роботі через відключення електроенергії; відбулася часткова зміна купівельної спроможності населення та відповідний перерозподіл.

Проектування та організація сучасної логістичної складської технології є складним процесом, що вимагає системного підходу, залучення висококваліфікованих фахівців, врахування багатьох факторів, що впливають на визначення ключових параметрів зони та складу в цілому, підбір технічного обладнання та програмного забезпечення, якісну розробку та належне впровадження технології обробки вантажів тощо. Тому ефективно використання сучасних методів дослідження є необхідним для вибору та обґрунтування управлінських рішень щодо розвитку або модернізації складської логістики.

Згідно з базовою концепцією технологій доставки різних видів товарів, між виробниками, транспортом і споживачами майже завжди повинні бути складські приміщення різного призначення, які покликані полегшити функціонування нерівномірних циклів виробництва, відповідного споживання та існуючих транспортних засобів [3]. Сучасні склади - це складні технічні споруди, що складаються з великої кількості взаємопов'язаних елементів, з відповідними конструкціями, які виконують ряд специфічних функцій з обробки матеріальних потоків, накопичення та розподілу товарів між існуючими споживачами.

Ситуація на ринку складської нерухомості України у 2021-2023 роках перебуває під впливом вищезазначених факторів. Загальна кількість складських приміщень в Україні коливалася, зменшившись на 25% у 2022 році та збільшившись на 16% у 2023 році порівняно з попереднім роком (рис.1).

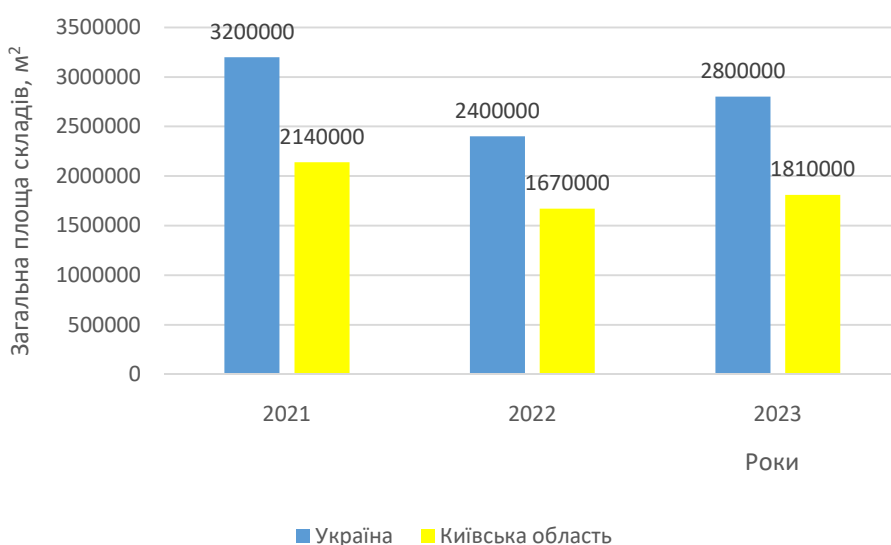


Рис.1 – Зміна обсягів загальної площі складів в Україні та Київській області у період з 2021 по 2023 роки

Висока конкуренція у сфері логістики та конкретних транспортних послуг завжди вимагає якісного аналізу логістичного ланцюга та його окремих складових [4]. Аналіз, представлений у [4], дозволив авторам запровадити новий підхід, який може бути запроваджений. Промислові та торговельні підприємства повинні розширювати свої торговельно-економічні зв'язки з рештою території країни з метою забезпечення необхідних обсягів збуту на місцевому внутрішньому ринку та за його межами. Інтеграція нашої економіки та акцент на політику вільної торгівлі значно спрощує завдання налагодження вільних торговельно-економічних відносин між виробниками та споживачами. У цьому дослідженні було проведено експеримент на одноповерховому третьому закритому складі в Броварах, УВК-Україна, де здійснювався процес "крос-докінгу" з підсортуванням зі складу. Цей склад в основному використовується роздрібними торговцями. На складі є 12,3 ... 23,56 (т/год) вхідних потоків. Експеримент досліджував збільшення кількості вантажно-розвантажувальних машин (марка "Electrostacks Reath Track OMG NEOS LAT 3.0") у процесах розвантаження, завантаження та переміщення товарів. Крім того, збільшилася кількість працівників, зайнятих немеханізованими формами праці, такими як приймання та укладання в зоні приймання (переміщення відповідних товарів у визначені місця в зоні приймання та їх вирівнювання), що в сукупності означає збільшення кількості працівників, зайнятих у технічних процесах на складах. Збільшення трудових і механізованих ресурсів дозволяє краще організувати складські операції, знизити загальні витрати і збільшити вантажопотоки. Процес оптимізації складських операцій з використанням існуючої технології та відповідних трудових і механізованих ресурсів підвищив їх ефективність. Результати експериментального дослідження показують, що впровадження методу підвищення ефективності складських операцій, запропонованого УВК Україна, дозволяє в середньому скоротити загальні витрати на 17,2%, збільшити потік продукції на 34,6% і збільшити вхідний потік на 10,3%.

Основними проблемами в організації складів є ефективне використання логістичних ресурсів [5-9], комплексна оптимізація багаторівневих складських систем [10-14], побудова логістичного управління матеріальними потоками [15-17] та забезпечення функціональності в нестандартних умовах [18-20].

Зусилля з удосконалення складських і термінальних технологій зосереджені на розробці ефективної взаємодії в усіх сферах складських операцій в умовах впливу випадкових факторів. Аналіз технологій складів, що функціонують на ринку України, виявляє недоліки в їх організації. Не враховуються можливі варіанти виконання основних складських операцій при зміні значень параметрів технічного процесу, неефективно використовуються складські ресурси для виконання відповідних завдань, не використовуються можливості впровадження в технологію складу сучасних технічних засобів виконання вантажно-розвантажувальних робіт. Це є фактом того, що вони не використовуються. Тому для забезпечення раціонального функціонування складського господарства в цілому і відповідного підвищення продуктивності праці та зниження витрат на доставку на існуючих складах з інтенсивними вантажопотоками необхідно впроваджувати ефективні складські технології з використанням багатомодальних транспортних засобів, що мають високу маневреність та енергоефективність.

#### **Список посилань.**

9. Djurdjevic, D., Manasijevic, S., Miljuš, M. (2020). Rationalization of a core warehouse in the casting plant: a case study. *Transactions of FAMENA*, 43(4), 109–121.

1. Ukrainian warehouse property market in the context of supply chain restructuring. Retrieved from: <https://ua.sudohodstvo.org/rynok-skladskoyi-neruhomosti-ukrayiny-v-umovah-perebudovy-lanczyugiv-postachannya/>

2. Логістика та управління ланцюгами постачань в проєктно-орієнтованому контексті / І. Галак та ін. *Automobile Roads and Road Construction*. 2022. № 112. С. 344–354.

3. Increasing the Functioning Efficiency of the Working Warehouse of the "UVK Ukraine" Company Transport and Logistics Center / Victor Aulin et al. *Communications - Scientific letters of the University of Zilina*. 2020. Vol. 22(2). P. 3–14.

4. Hedler Staudt F., Gülgün A., Di Mascolo M., Rodriguez C. (2015). Warehouse performance measurement: A literature review. *International Journal of Production Research*, 53, 5524-5544.
5. Pavlenko O., Muzylyov D., Ivanov V., Bartoszek M., Jozwik J. Management of the grain supply chain during the conflict period: case study Ukraine. *Acta Logistica*. 2023. № 10(3), P. 393-402.
6. 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. In: Arsenyeva, O., Romanova, T., Sukhonos, M., Biletskyi, I., Tsegelnyk, Y. (eds) *Smart Technologies in Urban Engineering*. STUE 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. Vol 807. pp. 390-399. Springer, Cham.
7. Волкова Т.В., Павленко О.В. Удосконалення управління якістю доставки зерна автомобільним транспортом на території України. *Комунальне господарство міст*. №154 (1). 2020, С.216-222.
8. Hedler Staudt, F., Di Mascol, M., Alpan, G., Rodriguez, C. (2014). Warehouse performance measurement: classification and mathematical expressions of indicators. Conference: ILS 2014 - 5th International Conference Information Systems, Logistics and Supply Chain. 2-9
9. Pavlenko O., Muzylyov D., Trojanowski P. Finding a Rational Option for a Cold Supply Chain Using Simulation on International Routes. In: Arsenyeva, O., Romanova, T., Sukhonos, M., Biletskyi, I., Tsegelnyk, Y. (eds) *Smart Technologies in Urban Engineering*. STUE 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2023. Vol 807. pp. 297-307. Springer, Cham.
10. Taran, I., Litvin, V., Klymenko, I. (2023). Optimization of the functioning of a warehouse complex with front shelves in the anylogic environment. *Modern technologies in mechanical engineering and transport*, 1(20), 261-272.
11. Копытков Д., Павленко О. An approach to determine the rational scheme of delivery for the international consolidated shipments. *Комунальне господарство міст*. 2019, № 147 (1), С. 35-41.
12. Павленко О.В., Музыльов Д.О. Стабільна модель функціонування логістики для постачання швидкопсувних продуктів маршрутами Україна – Польща. *Комунальне господарство міст*, Т. 1, Вип. 175, 2023, С. 237-242.
13. Музыльов Д.О., Павленко О.В. Модель функціонування системи доставки насіння зернових культур у контейнерах з США до України. *Комунальне господарство міст*. 2022, № 171 (4), 179-184.
14. Kocaman Y., Öztürkoğlu Ö., Gümüsoğlu, Ş. (2021). Aisle designs in unit-load warehouses with different flow policies of multiple pickup and deposit points. *Central European Journal of Operations Research*, 29, 323–355.
15. Павленко О.В., Музыльов Д.О., Медведєв Є.П. Модель функціонування логістики для постачання спеціалізованих транспортних засобів в контейнерах із підприємств Північної Америки в Україну. *Комунальне господарство міст*, Т. 1, Вип. 182, 2024, С. 248-253.
16. Warehouse performance measurement: a literature review / F. H. Staudt et al. *International Journal of Production Research*. 2015. Vol. 53, no. 18. P. 5524–5544.
17. Pavlenko O., Muzylyov D., Ivanov V. Determination of an Effective Supply Chain: Case Study for Delivering Products from the USA to Ukraine. *Grabchenko's International Conference on Advanced Manufacturing Processes*. Springer. 2023. P. 82-93.
18. Muzylev D., Kamaux N., Berezhnaya N., Kutya O. The criteria of choice of a rational technology of delivery the agricultural goods. *Motrol. Commission of motorization and energetics in in Agriculture*. 2015. Vol.17. No.7. P. 67-72.
19. Shramenko N., Muzylyov D., Shramenko V. Rationalization of Grain Cargoes Transshipment in Containers at Port Terminals: Technology Analysis and Mathematical Formalization. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. 2021, 96-105.