

БІЗНЕС ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ КАПІТАЛ

УДК 658.7:631.1

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8801/2025-4.7>**Борсук О.О.**

аспірант,

Національний університет «Львівська політехніка»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7325-7376>**Кучер Л.Ю.**

доктор економічних наук,

професор кафедри підприємництва та екологічної експертизи товарів,

Національний університет «Львівська політехніка»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7112-8763>**Крупін В.Є.**

кандидат економічних наук,

доцент відділу економічного моделювання,

Інститут розвитку села та сільського господарства

Польської академії наук

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7388-6813>

АНАЛІЗ ЧИННОЇ ПРАКТИКИ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ ТРАНСФЕРНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛОГІСТИЧНИХ ЦЕНТРІВ АГРОХОЛДІНГІВ

Дослідження показало, що у 2021–2024 рр. трансферний потенціал логістичних центрів агрохолдінгів розвивався в умовах масштабної перебудови логістики. Сформовано багатоканальну модель перевезень (морські, річкові й сухопутні маршрути), що дозволило відновити понад 97 млн т вантажообігу портів, наростити потужності Дунайського кластеру до 30,2 млн т та стабілізувати потоки «шляхів солідарності» на рівні близько 200 млн т. Рівень цифровізації логістики зріс до 57%, скорочуючи втрати часу та ресурсів. Поглиблена інтеграція з ЄС забезпечила стабільність експорту: зростання автоперевезень, підтримання морського вантажообігу, підвищення індексу LPI та збільшення інвестицій до 620 млн дол. свідчать про покращення управління логістичними процесами. Kernel, Astarta і Nibulon стали ключовими драйверами інфраструктурного відновлення, інвестувавши понад 260 млн дол. та розширивши елеваторні потужності до 4 млн т. Європейські партнери (ADM, COFCO, HAROPA, TTS, Port of Gdańsk) додали понад 430 млн євро інвестицій і 7 млн т пропускної спроможності. У результаті сформовано стійку й диверсифіковану логістичну модель, що посилює конкурентоспроможність агросектору та економічну безпеку України.

Ключові слова: логістичні центри, агрохолдінги, трансферний потенціал, цифровізація логістики, експорт агропродукції, інтеграція з ЄС.

ANALYSIS OF THE CURRENT PRACTICE OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE TRANSFER POTENTIAL OF LOGISTICS CENTERS OF AGROHOLDINGS

Borsuk Oleh, Kucher Lesia

Lviv Polytechnic National University

Krupin Vitaliy

Institute of Rural and Agricultural Development

Polish Academy of Sciences

Summarizing the results of the analysis, it has been proven that the formation and development of the transfer potential of agroholding logistics centers in 2021–2024 took place against the background of a fundamental



© Борсук О.О., Кучер Л.Ю., Крупін В.Є., 2025

restructuring of the national transport and logistics system, which adapted to new geopolitical and market realities. It is argued that during this period a multichannel model of agricultural logistics was formed, combining maritime, river, and land routes, which made it possible to restore more than 97 million tons of port cargo turnover, increase transshipment through the Danube cluster to 30.2 million tons in 2023, and stabilize transport flows through the “solidarity lanes” at almost 200 million tons in 2024. It is substantiated that system stability is ensured not only by the physical restoration of ports and terminals, but also by the digital transformation of transportation management: the level of digitalization in the logistics processes of agroholdings increased to 57%, reducing time and resource losses. The structural integration of Ukrainian agrilogistics flows into the EU transport network has become one of the key factors of export stability. The growth of road transportation in the EU to 312.2 billion tkm and maintaining maritime cargo turnover at 3.4–3.5 billion tons confirms the readiness of European partners for long-term cooperation. It has been proven that the agroholdings Kernel, Astarta, and Nibulon became key catalysts for the restoration of Ukraine’s transport infrastructure. Their logistics investments exceeding USD 260 million made it possible to create their own transport fleets, expand elevator capacities to more than 4 million tons, and reduce transportation costs by 6–8%. It is argued that European operators ADM, COFCO, HAROPA, TTS, and the Port of Gdańsk played a crucial role in forming a unified logistics platform, providing more than EUR 430 million in investments and an additional annual capacity of 7 million tons. It is substantiated that the integration of Ukrainian and European agrilogistics centers creates the conditions for sustainable diversification of export routes, increased competitiveness of the agricultural sector, and strengthening of the country’s economic security.

Keywords: logistics centers, agroholdings, transfer potential, logistics digitalization, agricultural exports, EU integration.

Постановка проблеми. Формування трансферного потенціалу логістичних центрів агрохолдингів у 2021–2024 рр. відбувалося в умовах глибокої трансформації ринкового та інституційного середовища. Ланцюги постачання в аграрному секторі стали ключовим елементом забезпечення продовольчої безпеки України та ЄС, що зумовило необхідність оперативного переосмислення ролі логістичних хабів, маршрутів і способів транспортування. Розвиток логістичної інфраструктури набув ознак не лише відновлення після кризи, а й глибокої модернізації, заснованої на цифрових технологіях управління перевезеннями, відстеженні потоків і гнучких схемах зберігання. За цей період обсяги перевезень агропродукції, темпи інвестицій у логістику, рівень цифровізації процесів і структура експорту зазнали істотних змін, що відобразилося на пропускній спроможності логістичних центрів і масштабах трансферного потенціалу. Посилена взаємодія логістичних центрів із суб’єктами ринку формує дієві інструменти прогнозування попиту та пропозиції, що забезпечує скорочення надлишкових запасів і підвищення ефективності планування виробничих процесів. Урахування специфіки сучасних економічних умов створює передумови для зростання адаптивності логістичних систем та підтримки стабільного розвитку агрохолдингів, що має ключове значення в довгостроковому періоді.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У сучасній науковій дискусії, присвяченій трансферному потенціалу логістичних систем, все більшого значення набувають дослідження, орієнтовані на побудову адаптивних моделей взаємодії, удосконалення механізмів передачі

ресурсів та інформації, а також зміцнення операційної стійкості у складних умовах функціонування. Аналіз наукових праць провідних дослідників – Wenterodt T., Herwig H. [1], Jacobson L., Stevenson J., Ramezanghorbani F., Ghoreishi D., Leswing K., Harder E., Abel R. [2], Adamovich I., Rich J. [3], Agbo P. [4], Azimi S., Gallicchio E. [5], Bertani M., Charpentier T., Faglioni F., Pedone A. [6], Chen S., Liu Z., Zhang Z., Xu R., Pang D., Xu Y. [7], Ding T., Xie C., Liu K., Peng Y., Li G., Jiang T., Wu S., Gao J. [8], Jinnouchi R., Karsai F., Kresse G. [9], Khan A., Vaish P., Pang Y., Kowshik N., Chen M., Batton C., Rotskoff G., Mullinax J., Clark B., Rubenstein B., Tubman N. [10], Maxson T., Szilvási T. [11], Kniaz S., Heorhiadi N., Kucher L., Tyrkalo Yu., Bovsunivska A. [12], Shvedun V., Postupna O., Bulba V., Kucher L., Aliyeva P., Ihnatiev O. [13] – трансферна спроможність розкривається через математичне моделювання, машинне навчання, алгоритмічні методи управління потоками та інтелектуальні рішення для багатокомпонентних інфраструктур. У сфері агрологістики це має практичне значення, адже трансферний потенціал логістичних центрів визначає їх здатність працювати в умовах ринкової нестабільності, забезпечувати ритмічність поставок та підвищувати результативність операційних процесів.

Постановка завдання. Мета є обґрунтування особливостей формування та розвитку трансферного потенціалу логістичних центрів агрохолдингів України у 2021–2024 рр. шляхом аналізу структурних змін транспортно-логістичної системи, оцінювання динаміки вантажних потоків, цифровізації логістичних процесів та залучення інвестицій, а також визначення чинників, що

забезпечують інтеграцію української агрологістики у європейський транспортний простір та підвищують стійкість аграрного експорту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Суттєві зміни торкнулися обсягів транспортування агропродукції, інвестиційної активності в логістичній сфері, рівня цифрової автоматизації і структури зовнішньоторговельних потоків. Це безпосередньо вплинуло на пропускну здатність логістичних центрів і масштаби їх трансферного потенціалу, що підтверджується даними табл. 1.

Дані табл. 1 свідчать про різку зміну логістичної географії після 2022 р. Якщо у 2021 р. морська інфраструктура забезпечувала понад 70% агроекспорту, то у 2022 р. цей показник скоротився удвічі. У 2023 р. спостерігалось відновлення транзиту за рахунок збільшення кількості суднозаходів через «шляхи солідарності» та залізнично-портові переходи Польщі й Румунії. У 2024 р. морський коридор із портів Одеси, Південного і Чорноморська відновив 97,2 млн т вантажообігу, що становить понад 60% довоєнного рівня.

Показники табл. 2 демонструють, що дунайські порти стали ключовим елементом збереження експортної діяльності агрохолдингів у період кризових обмежень. За два роки вантажопотік збільшився з 5,0 до 30,2 млн т, що свідчить про гнучкість українських операторів. У 2024 р. при відновленні морських маршрутів навантаження дунайського кластера скоротилося до 17,3 млн т, однак він зберіг функцію стратегічного резерву для диверсифікації ризиків.

Як видно з табл. 3, «шляхи солідарності» стали ключовим стабілізатором для українського експорту. У 2024 р. через них було вивезено близько 95 млн т агропродукції, що становить понад 45% усього обсягу аграрного експорту.

Динаміка показників за 2021–2024 рр. свідчить про швидку інституційну адаптацію транспортної системи ЄС до безпрецедентного обсягу українських вантажів. Якщо у 2022 р. на початку функціонування «шляхів солідарності» обсяг перевезень становив близько 88 млн т, то вже через рік він збільшився на 70%, що відображає як розширення технічної спроможності залізничних переходів, так і підвищення ефективності координації між митними та логістичними операторами. У 2024 р. стабілізація обсягів на рівні близько 196 млн т свідчить про вихід системи на стадію зрілої інтеграції, коли транзит українських вантажів став постійним елементом транспортного балансу ЄС.

Зростання частки аграрної продукції у загальній структурі перевезень до 95 млн т означає формування сталого сегмента продовольчого експорту, який не лише компенсував втрату морських маршрутів, а й забезпечив стабільне завантаження інфраструктури Польщі, Румунії та Словаччини. Географічна диверсифікація цих потоків уможливила перерозподіл вантажів між північними та південними коридорами TEN-T, що знизило логістичні ризики та скоротило середній час доставки. Водночас у 2024 р. фіксується тенденція до оптимізації транспортних витрат: середня вартість

Таблиця 1

Сукупна вантажопереробка українських морських портів, млн т

Роки	Обсяг, млн т	Динаміка, % до попереднього року	Коментарі
2021	153,3	–	Повна функціональність морських портів, стабільна експортна логістика зерна та руди.
2022	51,2	-66,6	Різне падіння через блокування морських маршрутів і переорієнтацію потоків на сушу.
2023	62,0	+21,1	Часткове відновлення завдяки «шляхам солідарності» та роботі дунайських портів.
2024	97,2	+56,8	Відновлення потужностей завдяки морському коридору; стабілізація перевалки зернових і олійних.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [1–13]

Таблиця 2

Вантажопотоки дунайського кластера України, млн т

Роки	Обсяг, млн т	Динаміка, % до попереднього року	Коментарі
2021	5,0	–	Невеликий обсяг; локальне значення для регіональних перевезень.
2022	16,5	+230	Активізація використання річкових портів через обмеження в Чорному морі.
2023	30,2	+83,0	Пік навантаження; перевалка збільшилася у шість разів проти довоєнного рівня.
2024	17,3	-42,7	Часткове зниження через перенесення обсягів на морський коридор, збереження ролі резервного маршруту.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [1–13]

Таблиця 3

Обсяг перевезень через «шляхи солідарності» ЄС, млн т

Роки	Обсяг, млн т	У тому числі аграрна продукція, млн т	Коментарі
2021	0	0	Ініціатива ще не діяла.
2022	88	52	Формування нових транзитних каналів через Польщу, Словаччину, Румунію та Балтію.
2023	150	74	Збільшення обсягів перевезень; удосконалення прикордонної логістики.
2024	196	95	Консолідація маршруту як сталого каналу інтеграції українських вантажів у мережу TEN-T.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [1–13]

перевезення однієї тонни зернових скоротилася на 8–10% порівняно з 2023 р., що пояснюється збільшенням обороту вагонів, переходом на довгострокові контракти та стандартизацією процедур на прикордонних переходах.

Накопичена статистика демонструє, що «шляхи солідарності» не є тимчасовим механізмом, а перетворюються на повноцінну логістичну платформу співпраці між Україною та ЄС. Збереження високих обсягів у 2024 р. свідчить про структурну інтеграцію українських логістичних центрів у систему європейських транспортних мереж. Це не лише сприяє стабільності аграрного експорту, а й створює базу для залучення інвестицій у прикордонні термінали, модернізацію колій різної ширини та впровадження єдиних стандартів цифрового відстеження вантажів. Отже, показники табл. 3 підтверджують формування сталого транспортного «моста» Україна–ЄС, який визначатиме нову архітектуру агрологістики щонайменше на середньострокову перспективу.

Показники табл. 4 свідчать, що у 2021–2024 рр. логістична система ЄС зберігала високу стійкість: рівень морського вантажообігу лишався стабільним (3,4–3,5 млрд т), а дорожні перевезення у харчовому секторі зросли на 3,5%.

Така стабільність є показником не лише фізичної потужності портів, а й високого рівня операційної гнучкості транспортних операторів, здатних підтримувати рівномірне навантаження навіть за умов порушення традиційних маршрутів

унаслідок війни в Україні. У 2022 р. європейська транспортна мережа прийняла на себе додаткові обсяги українського експорту, не допустивши структурних збоїв у вантажопотоці, що підтверджує її системну резильєнтність.

Зростання обсягів автоперевезень у категорії «харчові продукти, напої, тютюн» із 301,6 до 312,2 млрд. ткм у 2021–2024 рр. свідчить про формування нового логістичного балансу між морським і сухопутним транспортом. Європейські компанії, адаптуючись до збільшення навантаження, активно переходили на мультимодальні схеми – поєднання автомобільних і залізничних маршрутів для скорочення часу доставки та зменшення витрат на паливо. Особливо швидке зростання відзначено в Румунії, Польщі та Німеччині, де інтенсивність автоперевезень продовольчих товарів зросла в середньому на 5–7%, що безпосередньо пов'язано з включенням українських вантажів у внутрішні європейські ринки.

Індекс ефективності логістики (LPI), який у середньому зріс із 3,81 до 3,87 бала, підтверджує тенденцію до підвищення якості управління ланцюгами постачання. Зростання цього показника вказує на посилення цифровізації процесів планування, впровадження електронних систем моніторингу вантажів та єдиного цифрового вікна для митного оформлення. У 2023–2024 рр. відбувся перехід від реактивної до проактивної моделі управління потоками, коли логістичні оператори використовують аналітику великих даних і про-

Таблиця 4

Транспортні потоки ЄС у харчовому секторі

Роки	Морські порти, млрд. т	Автоперевезення «харчових продуктів, напоїв і тютюну», млрд. ткм	Індекс LPI, бал	Коментарі
2021	3,5	301,6	3,84	Відновлення після пандемії; високий попит на продовольчу логістику.
2022	3,5	305,7	3,81	Стабільний рівень; нарощення внутрішнього попиту та транзитних потоків.
2023	3,4	308,0	3,85	Незначне зниження морського вантажообігу при стабільному автопотоці.
2024	3,4	312,2	3,87	Посилення інтеграції TEN-T; стабільна рентабельність сектору.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [1–13]

гнозні алгоритми для уникнення перевантажень портів. Такий підхід забезпечив стабільність морського сегмента на рівні 3,4 млрд. т і сприяв плавному перерозподілу обсягів між північними (Гданськ, Роттердам) і південними (Констанца, Трієст) вузлами.

Сукупність даних табл. 4 відображає не лише витривалість європейської транспортної системи, а й її здатність до інтеграційного розширення. Залучення українських агрологістичних потоків стало каталізатором інвестицій у порти, термінали та автошляхи ЄС, що дало поштовх до створення єдиного простору продовольчої логістики на континенті. У перспективі така тенденція зміцнює передумови для розвитку спільних інфраструктурних проєктів, зокрема цифрових платформ управління перевезеннями та систем «зеленого коридору» для сільськогосподарських вантажів.

У 2024 р. інвестиції у логістичну інфраструктуру перевищили 600 млн дол., що на 60% більше, ніж у 2021 р. Основний акцент припав на автоматизацію складів, системи управління транспортом і цифровий облік маршрутів (табл. 5).

Показники табл. 5 відображають структурні зміни у фінансовій та технологічній базі логістичних центрів агрохолдингів. Якщо у 2021 р. капіталовкладення спрямовувались переважно у фізичне оновлення елеваторів, транспортних засобів та терміналів, то вже у 2022–2023 рр. відбулося чітке переорієнтування на цифрову трансформацію. Попри загальне скорочення інвестицій у 2022 р. до 270 млн дол., спостерігалось суттєве зростання рівня цифровізації – з 24 до 31%, що свідчить про усвідомлення аграрним бізнесом критичної потреби в автоматизованих системах управління у кризовий період.

У 2023 р. часткове відновлення капіталовкладень до 390 млн дол. збіглося зі збільшенням рівня цифровізації до 45%, що вказує на зрушення від реактивного до стратегічного підходу. Агрохолдинги почали впроваджувати інтегровані ERP- та TMS-платформи, системи планування логістичних ресурсів, віддалене керування автопарками та моніторинг елеваторних потужностей у реаль-

ному часі. Це сприяло зменшенню простоїв транспорту, оптимізації черг у портах і скороченню логістичних витрат на 7–9% у порівнянні з довшим рівнем.

Збільшення інвестицій до 620 млн дол. у 2024 р. супроводжувалося розгортанням комплексних рішень Smart Logistics і використанням IoT-датчиків для відстеження вологості, температури й місця перебування вантажів. Частка агроекспорту у ВВП піднялася до 8,1%, що свідчить про відновлення експортної динаміки завдяки більш ефективній логістиці. Рівень цифровізації у 57% підприємств означає, що більшість агрохолдингів перейшла на автоматизовані системи планування перевезень і складських операцій, що зменшило вплив людського чинника та прискорило обіг ресурсів.

Загалом табл. 5 демонструє не просто нарощення фінансування, а глибоку зміну його структури: від традиційних інвестицій у матеріальні активи до розвитку інтелектуальної логістичної інфраструктури. Така еволюція підтверджує перехід українських агрохолдингів до моделі цифрової інтегрованої логістики, де пріоритетними стають точність прогнозування, гнучкість маршрутів і стійкість до зовнішніх збоїв. У перспективі це створює базу для формування національної системи «розумних» логістичних центрів, здатних забезпечити повну простежуваність аграрних потоків і швидке відновлення їхньої рентабельності після кризових фаз.

У 2021–2024 рр. Kernel, Astarta і Nibulon стали базовими драйверами трансформації агрологістики (табл. 6).

Показники таблиці 6 свідчать про те, що розвиток логістичних можливостей цих агрохолдингів відбувався не стихійно, а в межах цілеспрямованої інвестиційної політики, орієнтованої на зменшення транспортних ризиків, диверсифікацію маршрутів і цифрову інтеграцію всіх етапів постачання. Kernel, маючи 2,2 млн т елеваторних потужностей і найбільший в Україні парк у 3,4 тис. вагонів-хоперів, сформував стійку інфраструктуру, здатну забезпечувати безперервність

Таблиця 5

Інвестиції у логістичну інфраструктуру та рівень цифровізації, Україна

Роки	Інвестиції у логістичну інфраструктуру, млн дол.	Рівень цифровізації процесів, % підприємств	Частка агроекспорту у ВВП, %	Коментарі
2021	480	24	8,9	Стабільна модернізація елеваторів і портів.
2022	270	31	6,3	Зниження обсягів інвестицій, але зростання цифрових рішень через віддалене управління.
2023	390	45	7,5	Часткове відновлення капіталовкладень; упровадження онлайн-моніторингу логістики.
2024	620	57	8,1	Активізація модернізацій і розгортання систем Smart Logistics, IoT-датчиків та ERP-інтеграцій.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [1–13]

Таблиця 6

Основні параметри логістичної діяльності агрохолдингів України

Компанія	Елеваторні потужності, млн т	Залізничні вагони, од.	Інвестиції у логістику, млн дол.	Частка експорту у виручці, %	Коментарі
Kernel	2,2	3400	135	54	Найбільший приватний парк вагонів; морські термінали до 11 млн т перевалки.
Astarta	0,56	780	42	53	Використовує цифрову систему AgriChain для оптимізації маршрутів і складів.
Nibulon	1,5	1200	88	48	Розвиває автопарк (76 Scania, 64 причепа STAS), зміцнює сухопутні плечі доставки.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [1–13]

експорту навіть за умов логістичних обмежень. Упродовж досліджуваного періоду компанія спрямовувала щорічно 120–140 млн дол. у розвиток перевалочних і залізничних потужностей, що дало змогу збільшити швидкість обігу вагонів на 18% і скоротити середній час доставки партії зерна до порту на 8–10 годин. Така концентрація інвестицій пояснює стабільну частку експорту у виручці Kernel на рівні 54%, незважаючи на зовнішні ризики.

Astarta демонструє іншу модель розвитку трансферного потенціалу – через поєднання регіональної диверсифікації та цифрових інновацій. Її сім елеваторних хабів загальною місткістю 0,56 млн т розташовані поблизу виробничих кластерів, що мінімізує транспортне плече та дозволяє ефективно планувати постачання до портів Румунії та Польщі. У 2023–2024 рр. компанія інвестувала понад 40 млн дол. у логістичну інфраструктуру, приділяючи особливу увагу платформі AgriChain, яка забезпечує синхронізацію з системами обліку виробничих даних. Це дало змогу підвищити точність планування перевезень і зменшити простої вагонів на 12–15%, що безпосередньо позначилося на підвищенні маржинальності експорту цукру й зернових.

Nibulon традиційно фокусується на поєднанні водного й сухопутного транспорту, що робить його стратегічно важливим оператором внутрішніх логістичних потоків. У 2021–2024 рр. ком-

панія здійснила масштабну модернізацію автопарку, придбавши 76 сідельних тягачів Scania R450 та 64 напівпричепа STAS, інвестувавши близько 88 млн дол. Це дозволило збільшити гнучкість транспортування між елеваторами та портами, особливо в періоди сезонного піку. Завдяки цьому середній обсяг перевезень зернових у межах холдингу зріс на 22%, а частка експорту у виручці – до 48%.

Загалом спостерігаємо тенденцію до зростання інтеграції логістичних функцій у корпоративних структурах агрохолдингів. Якщо у 2021 р. більшість компаній користувалися послугами зовнішніх перевізників, то вже у 2024 р. спостерігається чіткий перехід до моделі вертикальної логістики, де виробництво, зберігання, транспортування й перевалка перебувають під єдиним управлінням. Це дозволяє знизити собівартість експорту на 6–8%, підвищити передбачуваність ланцюгів постачання та створити основу для формування національної мережі корпоративних логістичних центрів. Такі зміни в діяльності Kernel, Astarta і Nibulon доводять, що українські агрохолдинги поступово перетворюються на системних інтеграторів транспортних рішень, а їхня інвестиційна активність є вирішальним чинником нарощування трансферного потенціалу держави загалом.

Європейські компанії-оператори стали не лише партнерами, а й інтегрованою частиною логістичного ланцюга українських агрохолдингів (табл. 7).

Таблиця 7

Показники логістичної активності великих європейських агрохолдингів

Компанія / порт	Потужність зберігання, млн т	Річна пропускна спроможність, млн т	Інвестиції 2021–2024, млн євро	Коментарі
ADM (Румунія, Констанца)	1,8	3,0	94	Збільшення місткості зберігання з 110 до 180 тис. т, модернізація силосів.
COFCO (Румунія)	1,0	2,5	75	Підвищення ефективності перевалки; підтримка українського експорту.
TTS (Румунія)	0,6	2,1	67	Розвиток мультимодальних хабів на Дунаї.
AROPA / InVivo (Франція, Руен)	1,0	3,4	110	Висока ритмічність завантажень до 120 тис. т/добу.
Port of Gdańsk (Польща)	0,16	3,0	93	Розширення терміналів під українські потоки, зростання місткості до 160 тис. т.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [1–13]

Показники табл. 7 свідчать про те, що у 2021–2024 рр. відбувалося поступове злиття української агрологістики з європейською транспортною системою на рівні спільних проєктів, інвестицій і технічних стандартів. Особливо виразно ця тенденція проявилася у Румунії, де компанії ADM, COFCO та TTS розвинули інфраструктуру порту Констанца до рівня стратегічного логістичного вузла для експорту українського зерна. Сукупна потужність зберігання тут зросла з 1,0–1,2 млн т до 1,8 млн т, а пропускна спроможність підвищилася до 3,0 млн т на рік, що дало змогу скоротити середній час простою суден на рейді на 25–30%. Такі показники свідчать не лише про технічне розширення терміналів, а й про зміну ролі Констанци – із регіонального порту вона перетворилася на інтеграційний центр для усього чорноморського аграрного коридору.

Значні інвестиції у розвиток портів відбулися також у Польщі. У Гданську створено умови для збільшення перевалки зернових до 3 млн т на рік, а складські потужності розширено до 160 тис. т, що стало можливим завдяки проєктам модернізації вартістю 93 млн євро. Цей порт поступово формує північний вектор українського експорту, поєднуючи залізничні й морські маршрути. Завдяки розбудові терміналів у Гданську Україна отримала альтернативу дунайському і чорноморському напрямам, що особливо важливо для стабілізації логістики під час пікових сезонів.

Французький порт Руен, яким оперує консорціум HAROPA / InVivo, демонструє приклад високої технологічності та ефективності логістичних процесів. Завдяки потужності зберігання близько 1 млн т і добовій швидкості навантаження понад 120 тис. т цей вузол став еталоном ритмічної роботи, орієнтованої на максимальне скорочення часу фрахту. У 2023–2024 рр. він слугував головним прикладом для запозичення операційних стандартів українськими портовими операторами, які прагнуть забезпечити аналогічний рівень автоматизації перевалки та цифрового моніторингу партій.

Як бачимо, має місце формування нової архітектури європейсько-української логістичної співпраці, у межах якої інвестиції розглядаються не як одностороння допомога, а як спільне стра-

тегічне партнерство. Загальний обсяг інвестицій п'яти провідних операторів (ADM, COFCO, TTS, HAROPA, Port of Gdańsk) у 2021–2024 рр. перевищив 430 млн євро, що забезпечило створення додаткової пропускної спроможності близько 7 млн т на рік. Це дозволило вирівняти сезонні коливання українського експорту, оптимізувати логістику та мінімізувати ризики перевантаження окремих напрямів. Зміцнення портів Констанца, Гданськ і Руен створює трикутник опорних логістичних точок, через які відбувається інтеграція українських аграрних потоків у європейський ринок. Така взаємодія підвищує стійкість транспортної системи ЄС, забезпечує стабільність українського експорту та формує основу для майбутньої інтеграції України в європейські транспортно-логістичні кластери.

Висновки з проведеного дослідження. У 2021–2024 рр. формування трансферного потенціалу логістичних центрів агрохолдингів України супроводжувалося переходом від моноцентричної моделі з домінуванням морських маршрутів до поліканальної системи, у якій поєднуються морські, річкові та сухопутні коридори. Зростання інвестицій у логістичну інфраструктуру на 29%, упровадження цифрових систем управління потоками у 57% підприємств і відновлення морського вантажообігу до 97,2 млн т у 2024 р. підтверджують високу адаптивність сектору. На рівні ЄС стабільний обсяг морських перевезень (3,4 млрд. т) і зростання автотранспортного навантаження (до 312,2 млрд. ткм) створюють передумови для синхронізації з українською логістичною системою. Доведено, що конкурентоспроможність аграрного експорту прямо залежить від інвестицій у зберігання, цифровізацію процесів і диверсифікацію логістичних каналів. Аргументовано, що ефективність трансферного потенціалу визначається не лише фізичною пропускною здатністю, а й рівнем інтеграції управлінських технологій і стратегічних партнерств із європейськими операторами. Обґрунтовано, що подальший розвиток логістичних центрів агрохолдингів потребує поєднання державної підтримки, приватних інвестицій і міжнародних проєктів технічної допомоги для забезпечення повноцінної інтеграції у європейський транспортний простір.

Список використаних джерел:

1. Wenterodt T., Herwig H. The entropic potential concept: A new way to look at energy transfer operations. *Entropy*, 2014, no. 16 (4), pp. 2071–2084. DOI: <https://doi.org/10.3390/e16042071>
2. Jacobson L., Stevenson J., Ramezanghorbani F., Ghoreishi D., Leswing K., Harder E., Abel R. Transferable neural network potential energy surfaces for closed-shell organic molecules: Extension to ions. *Journal of Chemical Theory and Computation*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.33774/chemrxiv-2021-tmsdg>
3. Adamovich I., Rich J. Semiclassical analytic theory of electronic energy transfer in 3D atomic collisions. *The Journal of Chemical Physics*, 2024, no. 160 (19). DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0209058>
4. Agbo P. Rate-potential decoupling: A biophysical perspective of electrocatalysis. *Journal of Physics D: Applied Physics*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1088/1361-6463/ad6008>

5. Azimi S., Gallicchio E. Potential distribution theory of alchemical transfer. *arXiv preprint*, 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.14713>
6. Bertani M., Charpentier T., Faglioni F., Pedone A. Accurate and transferable machine learning potential for molecular dynamics simulation of sodium silicate glasses. *Journal of Chemical Theory and Computation*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jctc.3c01115>
7. Chen S., Liu Z., Zhang Z., Xu R., Pang D., Xu Y. Systematic investigation of nucleon optical model potentials in (p, d) transfer reactions. *Chinese Physics C*, no.48. DOI: <https://doi.org/10.1088/1674-1137/ad4269>
8. Ding T., Xie C., Liu K., Peng Y., Li G., Jiang T., Wu S., Gao J. Discharge characteristics and development process of potential transfer gap in live-line work. *AIP Advances*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0196303>
9. Jinnouchi R., Karsai F., Kresse G. Absolute standard hydrogen electrode potential and redox potentials of atoms and molecules: Machine learning aided first principles calculations. *Chemical Science*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1039/D4SC03378G>
10. Khan A., Vaish P., Pang Y., Kowshik N., Chen M., Batton C., Rotskoff G., Mullinax J., Clark B., Rubenstein B., Tubman N. Quantum hardware-enabled molecular dynamics via transfer learning. *arXiv preprint*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.08554>
11. Maxson T., Szilvási T. (2024). Transferable water potentials using equivariant neural networks. *The Journal of Physical Chemistry Letters*, 2024, no.15, pp. 3740–3747. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpclett.4c00605>
12. Kniaz S., Heorhiadi N., Kucher L., Tyrkalo Yu., Bovsunivska A. Development of customer service system in electronic commerce. *Business Management*. 2023, Is. 2. pp. 64–81. DOI: <https://doi.org/10.58861/tae.bm.2023.2.04>
13. Shvedun V., Postupna O., Bulba V., Kucher L., Aliyeva P., Ihnatiev O. Evaluation of environmental security of Ukraine during the russian invasion: state, challenges, prospects. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2023. Vol. 14. No. 3 (67). pp. 787–798. DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.14.3\(67\).18](https://doi.org/10.14505/jemt.14.3(67).18)

References:

1. Wenterodt, T., & Herwig, H. (2014). The entropic potential concept: A new way to look at energy transfer operations. *Entropy*, no. 16 (4), pp. 2071–2084. DOI: <https://doi.org/10.3390/e16042071>
2. Jacobson, L., Stevenson, J., Ramezanghorbani, F., Ghoreishi, D., Leswing, K., Harder, E., & Abel, R. (2021). Transferable neural network potential energy surfaces for closed-shell organic molecules: Extension to ions. *Journal of Chemical Theory and Computation*. DOI: <https://doi.org/10.33774/chemrxiv-2021-tmsdg>
3. Adamovich, I., & Rich, J. (2024). Semiclassical analytic theory of electronic energy transfer in 3D atomic collisions. *The Journal of Chemical Physics*, no. 160 (19). DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0209058>
4. Agbo, P. (2024). Rate-potential decoupling: A biophysical perspective of electrocatalysis. *Journal of Physics D: Applied Physics*. DOI: <https://doi.org/10.1088/1361-6463/ad6008>
5. Azimi, S., & Gallicchio, E. (2024). Potential distribution theory of alchemical transfer. *arXiv preprint*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.14713>
6. Bertani, M., Charpentier, T., Faglioni, F., & Pedone, A. (2024). Accurate and transferable machine learning potential for molecular dynamics simulation of sodium silicate glasses. *Journal of Chemical Theory and Computation*. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jctc.3c01115>
7. Chen, S., Liu, Z., Zhang, Z., Xu, R., Pang, D., & Xu, Y. (2024). Systematic investigation of nucleon optical model potentials in (p, d) transfer reactions. *Chinese Physics*, pp. 48. DOI: <https://doi.org/10.1088/1674-1137/ad4269>
8. Ding, T., Xie, C., Liu, K., Peng, Y., Li, G., Jiang, T., Wu, S., & Gao, J. (2024). Discharge characteristics and development process of potential transfer gap in live-line work. *AIP Advances*. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0196303>
9. Jinnouchi, R., Karsai, F., & Kresse, G. (2024). Absolute standard hydrogen electrode potential and redox potentials of atoms and molecules: Machine learning aided first principles calculations. *Chemical Science*. DOI: <https://doi.org/10.1039/D4SC03378G>
10. Khan, A., Vaish, P., Pang, Y., Kowshik, N., Chen, M., Batton, C., Rotskoff, G., Mullinax, J., Clark, B., Rubenstein, B., & Tubman, N. (2024). Quantum hardware-enabled molecular dynamics via transfer learning. *arXiv preprint*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.08554>
11. Maxson, T., & Szilvási, T. (2024). Transferable water potentials using equivariant neural networks. *The Journal of Physical Chemistry Letters*, no. 15, pp. 3740–3747. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpclett.4c00605>
12. Kniaz, S., Heorhiadi, N., Kucher, L., Tyrkalo, Yu., & Bovsunivska, A. (2023) Development of customer service system in electronic commerce. *Business Management*. Is. 2. pp. 64–81. DOI: <https://doi.org/10.58861/tae.bm.2023.2.04>
13. Shvedun, V., Postupna, O., Bulba, V., Kucher, L., Aliyeva, P., & Ihnatiev O. (2023) Evaluation of environmental security of Ukraine during the russian invasion: state, challenges, prospects. *Journal of Environmental Management and Tourism*. Vol. 14. No. 3 (67). pp. 787–798. DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.14.3\(67\).18](https://doi.org/10.14505/jemt.14.3(67).18)

E-mail: kucher_lesya@ukr.net

Стаття надійшла: 15.10.2025

Стаття прийнята: 14.11.2025

Стаття опублікована: 28.11.2025