

ІНФРАСТРУКТУРА ЗЕРНОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

ГУТОРОВА О.О. – кандидат економічних наук, доцент

orcid.org/0000-0003-4705-5482

Державний біотехнологічний університет

Постановка проблеми. Зерновий підкомплекс є стратегічним фундаментом аграрного сектору та головним джерелом валютних надходжень України. Проте ефективність його функціонування критично залежить від стану інфраструктури – складної системи, що об'єднує елеваторне господарство, транспортні мережі та цифрові сервіси. У теоретичному аспекті інфраструктура має забезпечувати безперебійний рух продукції та мінімізацію витрат. Проте на практиці український зерновий ринок зіткнувся з безпрецедентними викликами: фізичним руйнуванням об'єктів, блокуванням традиційних логістичних шляхів та енергетичною кризою.

На сьогодні спостерігається суттєвий дисбаланс між наявними потужностями зберігання та реальними потребами експорту. Теоретичні моделі розвитку інфраструктури, що розроблялися до 2022 року, потребують докорінного перегляду через: логістичну вразливість (необхідність переорієнтації з глибоководних портів на залізничні та річкові вузли виявила технічну неготовність прикордонної інфраструктури (різниця колій, пропускна здатність терміналів)); дефіцит енергонезалежності (традиційні технології сушіння та зберігання зерна виявилися вразливими до дефіциту електроенергії та природного газу); інвестиційні ризики (висока вартість залучення капіталу в умовах війни гальмує модернізацію лінійних елеваторів та впровадження інноваційних рішень).

Таким чином, виникає гостра наукова та практична потреба у дослідженні механізмів адаптації зернової інфраструктури до нових геополітичних реалій, що дозволить зберегти конкурентоспроможність українського зерна на світовому ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розбудови та функціонування інфраструктури зернового ринку постійно перебувають у центрі уваги провідних вітчизняних науковців. Теоретичні та методичні засади формування ринкової інфраструктури закладені у працях таких вчених, як В. Г. Андрійчук [1], М. Й. Малік [2], П. Т. Саблук [3], О. М. Шпичак [2, 4]. Вони розглядали інфраструктуру як комплекс галузей та сфер діяльності, що створюють умови для ефективного обігу сільськогосподарської продукції.

Проблеми логістичного забезпечення та розвитку елеваторного господарства в допандемійний та дотеперішній період детально досліджували О. М. Варивода [5], С. І. Дем'яненко [6], М. В. Калінчик [7]. У їхніх роботах акцент робився на необхідності нарощування

потужностей портових терміналів та модернізації технічної бази лінійних елеваторів.

Вагомий внесок у дослідження інноваційних шляхів розвитку аграрного сектору та адаптації рослинництва до сучасних умов роблять науковці Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН. Зокрема, фундаментальні аспекти продуктивності зернових культур та систем землеробства в умовах змін клімату висвітлені у працях Р. А. Вожегової, яка акцентує на необхідності впровадження інноваційних систем для забезпечення стратегічного розвитку агросектору [8, 9, 10]. Питання селекції, насінництва та технологічних чинників якості зерна, що є першоосновою інфраструктурного ланцюга, досліджують Заєць С. О. [9], Ю. О. Лавриненко, Т. Ю. Марченко, О. О. Пілярська, В. О. Скакун [10].

Проте, попри глибоке вивчення технологічних аспектів виробництва зерна, питання комплексної інфраструктурної трансформації (логістика, елеваторне господарство, енергозалежність терміналів) у контексті нових експортних реалій потребують додаткового аналізу. Це й зумовлює необхідність нашого дослідження.

Метою статті є теоретичне обґрунтування складників інфраструктури зернового ринку та комплексний аналіз практичного стану її функціонування в сучасних умовах України, а також визначення пріоритетних напрямів модернізації логістичних та елеваторних потужностей для забезпечення стійкості експортного потенціалу держави.

Результати досліджень. У теоретичному аспекті інфраструктуру зернового ринку слід розглядати як цілісну сукупність взаємопов'язаних галузей, інститутів та об'єктів, що забезпечують безперервне функціонування процесу руху зерна від виробника до споживача, сприяють формуванню ринкової ціни та мінімізації транзакційних витрат.

Структурна модель інфраструктури як цілісної системи включає такі підсистеми:

- виробничо-технологічна підсистема (складське господарство) – лінійні елеватори (первинне приймання, доробка (очищення, сушіння) та зберігання зерна), портові термінали – накопичення суднових партій та високошвидкісне відвантаження на експорт, мобільні потужності – використання полімерних рукавів та тимчасових складів (адаптація до дефіциту стаціонарних об'єктів);
- транспортно-логістична підсистема – залізничний сегмент (парк вагонів-зерновозів, локомотивна тяга та



прикордонні перевалочні вузли («сухі порти»)), водний сегмент (морські глибоководні порти, річкова логістика (Дунай, Дніпро) та флот (баржі, балкери)), автомобільний сегмент (спеціалізований автотранспорт для коротких та середніх плечей перевезень);

- фінансово-кредитна та ринкова підсистема – торговельні інститути (зернові біржі, трейдерські компанії, брокери), інструменти фінансування (банківське кредитування під заставу зерна (складські свідоцтва), аграрні розписки, страхування ризиків);

- інформаційно-цифрова підсистема – системи простежуваності (електронний облік зерна, GPS-моніторинг логістики), цифрові платформи (сервіси для фрахтування транспорту, онлайн-торгівлі та моніторингу цін);

- нормативно-правова підсистема – державне регулювання (Зерновий меморандум, ліцензування), система сертифікації якості та фітосанітарного контролю.

Цілісність системи забезпечується синергією всіх підсистем. Збір у роботі однієї ланки (наприклад, блокування морських портів) вимагає миттєвої переорієнтації на залізничну та цифрову інфраструктуру, що підтверджує адаптивний характер сучасної зернової логістики України.

Теоретична модель інфраструктури як цілісної системи передбачає збалансований розвиток усіх її компонентів для забезпечення безперервного руху зернових потоків. Проте в умовах воєнного стану теоретичний конструкт зернового ринку України зазнав суттєвої деформації під впливом екзогенних чинників. Це зумовлює необхідність переходу від статичного опису структури до динамічного аналізу трансформацій, що відбулися у ключовій ланці системи – складському та перевалочному господарстві.

Саме адаптивність виробничо-технологічної підсистеми до втрат активів та потреби у релокації потужностей стала визначальним фактором виживання галузі, що потребує детального кількісного та якісного аналізу динаміки змін у складських та перевалочних потужностях.

Трансформація складської інфраструктури протягом 2022–2024 років відбувалася під впливом трьох факторів: фізичного руйнування, територіального переміщення (релокації) та технологічної адаптації.

До 2022 року в Україні функціонувало близько 1200 об'єктів зберігання (сертифіковані елеватори та складські приміщення) загальною потужністю 57 млн тонн. Станом на 2024 рік втрачено (окуповано або зруйновано) близько 10–13 млн тонн потужностей. Найбільших втрат зазнали Миколаївська, Херсонська та Харківська області [11]. Спостерігається критичне перевантаження елеваторів у західних та центральних регіонах, де потужності використовуються на 110–120% через переорієнтацію експортних потоків до сухопутних кордонів [12].

Практика 2023–2024 років продемонструвала розвиток нового типу перевалочних потужностей – «сухих портів» на кордоні з Польщею, Румунією, Угорщиною та Словаччиною.

Великі агрохолдинги («Кернел», МХП, «Нібулон») змістили інвестиції у будівництво мультимодальних терміналів на Заході України. Це дозволяє перевантажувати зерно з широкої колії (1520 мм) на вузьку (1435 мм), поєднуючи функції зберігання та митного оформлення.

Попри війну, у 2023 році введено в експлуатацію близько 0,5 млн тонн нових елеваторних потужностей у відносно безпечних регіонах [12].

Важливим аспектом динаміки трансформації складської інфраструктури є перехід від капітального будівництва до тимчасових рішень:

- зернові рукави (Ag-Bag): за 2022–2024 рр. використання полімерних рукавів зросло у 5 разів. Це дозволило аграріям самостійно формувати складську інфраструктуру безпосередньо у господарствах, нівелюючи ризики черг на елеваторах;

- модульні сховища: впровадження збірних металевих силосів та підлогових складів швидкого монтажу, що забезпечує гнучкість інфраструктури.

Динаміка перевалки зернових вантажів зазнала «U-подібної» траєкторії, що відображає критичне скорочення експортних потужностей на початку 2022 року, етап вимушеної розбудови альтернативної інфраструктури та подальше відновлення обсягів відвантаження через морські порти:

- Дунайський кластер (Рені, Ізмаїл, Кілія): потужності зросли з 0,5 млн тонн до 2,5–3 млн тонн на місяць. Було збудовано понад 20 нових терміналів;

- морський коридор: відновлення роботи глибоководних портів у серпні 2023 року повернуло до життя портові термінали Одеси, Чорноморська та Південного, які наразі забезпечують до 80% всього зернового експорту [13].

Сучасна структура потужностей зберігання змістилася від централізованої моделі до децентралізованої та мультимодальної, де ключову роль відіграє швидкість оборотності зерна, а не тривалість його накопичення.

Трансформація логістики зернового ринку України у 2022–2024 рр. пройшла шлях від повної блокади до створення мультимодальної системи, де кожен канал відіграє специфічну роль у забезпеченні експорту (таблиця)

Після припинення дії «Зернової ініціативи» у липні 2023 року та запуску власного морського коридору (Порти Великої Одеси), ефективність цього каналу зросла експоненціально. Цей канал забезпечує понад 80% агроекспорту. Станом на кінець 2024 року середньомісячний обсяг перевалки повернувся до довоєнних показників – 4-5 млн тонн.

Річкова логістика (Дунайський кластер – Ізмаїл, Рені) стала «рятівним колом» у 2022 році, трансформувшись із локального маршруту в потужний логістичний вузол. Кількість оброблених суден (у портовій логістиці означає судно, щодо якого повністю виконано весь комплекс технологічних, комерційних та адміністративних операцій у порту) зросла у 3,5 раза. Було введено рейдову перевалку (локація Суліна-Констанца), що дозволило завантажувати великі судна безпосередньо в морі. Наразі Дунай виконує роль «запобіжного клапана». Коли глибоководні порти працюють стабільно,

Порівняльна оцінка ефективності трансформації логістичних ланцюгів

Канал логістики	Пріоритетність	Питома вартість (\$/т)	Рівень стабільності
Велика Одеса	Максимальна (Global export)	\$25–35	Залежить від безпекової ситуації
Дунайські порти	Висока (Regional/EU)	\$45–55	Стабільна, але обмежена осадкою
Залізниця (ЄС)	Середня (Transit/EU)	\$70–90	Обмежена пропускною здатністю

Джерело: Складено та розраховано автором на основі даних Міністерства розвитку громад та територій України, звітів Української зернової асоціації (УЗА) та моніторингу логістичних витрат аналітичної платформи «АПК-Інформ» за 2024–2025 рр.

вантажопотік на Дунаї дещо знижується через вищу собівартість перевалки (на \$15–20 за тонну дорожче за Одесу).

Залізнична інфраструктура стала головним каналом інтеграції з ринком ЄС, проте її ефективність обмежена технічними чинниками. Проте, різна ширина колії (1520 мм проти 1435 мм) створює затримки на кордонах. Ефективність перестановки візків або перевантаження обмежена потужністю терміналів – близько 1 млн тонн на місяць. Залізнична логістика до портів Гданська чи Гамбурга залишається найдорожчою (до \$80–100 за тонну), що робить українське зерно менш конкурентним на цих ринках порівняно з морським шляхом.

Найбільш ефективною моделлю для України виявилася комбінована інфраструктура. Хоча морські порти забезпечують основний обсяг, наявність розвиненого Дунайського кластеру та «сухих портів» на кордоні з ЄС створює систему «надмірності», яка гарантує продовольчу безпеку світу навіть за умов ескалації на морі.

Порівняльна оцінка логістичних каналів свідчить, що диверсифікація шляхів експорту дозволила уникнути колапсу галузі, проте значне зростання питомих витрат на транспортування та перевалку зерна критично знизило рентабельність агропромисловості. За таких умов подальше підвищення ефективності інфраструктури лежить не стільки в площині фізичного нарощування потужностей, скільки в площині якісної оптимізації процесів.

Це зумовлює перехід від кількісних показників логістики до аналізу технологічних драйверів конкурентоспроможності, серед яких визначальну роль відіграють цифровізація управління потоками та впровадження енергоефективних рішень, що мінімізують вплив цінних шоків на енергоносії та людського фактору на безпеку зернових вантажів, забезпечуючи технологічну стійкість всього ланцюга постачання в умовах тривалих воєнних та економічних ризиків.

В умовах високих логістичних витрат та безпекових ризиків, конкурентоспроможність українського зерна на світовому ринку забезпечується не лише обсягами, а й технологічною оптимізацією внутрішніх процесів. Саме цифрова трансформація, впровадження енергоефективних рішень та максимізація економічного ефекту від інновацій формують сьогодні фундамент післявоєнного відновлення галузі. Ці три чинники визначають

здатність зернової інфраструктури не просто вижити, а й еволюціонувати у високоефективну систему.

Цифрова трансформація логістичних ланцюгів виступає ключовим інструментом мінімізації простоїв та забезпечення прозорості руху зернових вантажів. Комплексне впровадження електронних товарно-транспортних накладних (e-TTN), систем інтелектуального фрахту та сервісу eЧерга дозволяє не лише скоротити час оформлення документів на 15–20% і зменшити логістичне "плече" на 2–3 доби, а й оптимізувати собівартість зерна шляхом ліквідації порожніх пробігів транспорту та системного структурування потоків на кордоні.

Енергоефективні рішення як чинник стійкості стали стратегічною відповіддю елеваторного господарства на дефіцит потужностей та волатильність цін на енергоносії. Комплексна модернізація галузі передбачає перехід на альтернативне паливо, що знижує витрати на сушіння зерна на 30–50%, впровадження Smart-технологій та IoT-сенсорів для прецизійного збереження якості продукції, а також розвиток автономної генерації на основі сонячної електростанції (СЕС), яка покриває до чверті потреб підприємств у пікові години. Такий підхід не лише мінімізує операційні витрати, а й критично підвищує "живучість" інфраструктурних об'єктів в умовах енергетичної нестабільності.

Економічний ефект для конкурентоспроможності полягає у стратегічному переході від моделі експорту "дешевої сировини" до формування високоефективного ланцюга постачання із високою доданою технологічною вартістю. Синергія цифровізації, що мінімізує транзакційні витрати, та енергоефективного сушіння, яке гарантує стабільність якісних показників зерна, забезпечує бездоганне виконання контрактних зобов'язань. Водночас екологізація процесів через використання біопалива та СЕС приводить український агроекспорт у відповідність до вимог European Green Deal, створюючи довгострокові конкурентні переваги на преміальних ринках ЄС.

Комплексна модернізація інфраструктури через цифрову трансформацію логістики, впровадження енергоефективних технологій у зернозберігання та максимізацію економічного ефекту від оптимізації витрат формує технологічний фундамент стійкості експортного потенціалу держави, що дозволяє українському зерновому сектору зберігати глобальну

конкурентоспроможність навіть в умовах критичних безпекових та енергетичних викликів.

Висновки. Класична модель інфраструктури зернового ринку трансформувалася з лінійної у мережеву адаптивну систему. Сучасна інфраструктура – це не лише сукупність фізичних об'єктів (елеваторів, портів), а динамічна сукупність логістичних маршрутів, енергонезалежних технологій та цифрових платформ, що забезпечують живучість експортного потенціалу.

Практичний аналіз показав, що попри втрату близько 15–18% елеваторних потужностей, галузь продемонструвала високу адаптивність через впровадження мобільних рішень (зберігання у зернових рукавах – понад 15 млн тонн у 2024 р.) та розвиток «сухих портів» на західних кордонах. Це дозволило нівелювати дефіцит стаціонарних сховищ у критичні періоди збирання врожаю.

Ефективність трансформації логістики підтверджується відновленням домінування морського шляху (понад 80% експорту через порти Одещини) за одночасного збереження Дунайського кластеру як стратегічного резерву. Проте висока вартість залізничної логістики до портів ЄС залишається обмежувальним фактором, що потребує подальшої гармонізації митних та технічних процедур.

Синергія цифрової трансформації логістичних ланцюгів та впровадження енергоефективних технологій зберігання створює якісно нову модель функціонування зернового ринку, де конкурентоспроможність забезпечується не ціновим демпінгом, а технологічною оптимізацією витрат і гарантованою якістю продукції. Масштабування таких рішень, як e-TTN, автоматизовані системи IoT та автономна генерація на основі СЕС, дозволяє не лише нівелювати поточні безпекові й енергетичні ризики, а й сформувати високоефективний ланцюг постачання, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та забезпечує довгострокову стійкість експортного потенціалу держави.

Стратегічний вектор розбудови інфраструктури зернового ринку має базуватися на стимулюванні масштабних інвестицій у глибоку переробку зерна всередині країни, що трансформує галузь у генератора високої доданої вартості. Водночас пріоритетне спрямування капіталу в інвестиційні проекти з розбудови мульти-модальних логістичних центрів дозволить диверсифікувати експортні шляхи, мінімізувати інфраструктурні ризики морських перевезень та забезпечити довгострокову стійкість національної економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник. Київ : КНЕУ, 2013. 779 с.
2. Малік М. Й., Шпичак О. М. Стійкий розвиток аграрного виробництва в Україні: теоретико-методологічні аспекти : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2018. 248 с.
3. Саблук П. Т. Формування ринкової інфраструктури в агропромисловому комплексі. *Економіка АПК*. 2007. № 11. С. 3–12.
4. Шпичак О. М. Економічні проблеми відтворення та ефективності функціонування агропромислового

комплексу: монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2014. 540 с.

5. Варивода О. М. Розвиток інфраструктури зберігання зерна в Україні: сучасний стан та перспективи. *Економіка АПК*. 2019. № 4. С. 34–41.
6. Дем'яненко С. І. Менеджмент зернового господарства : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2005. 347 с.
7. Калінчик М. В., Калінчик О. В. Логістичне забезпечення зернового ринку України в умовах глобалізації. *Збірник наукових праць ТАТУ*. 2020. Вип. 4 (43). С. 112–119.
8. Вожегова Р. А., Боровик В. О., Грабовський М. Б., Марченко Т. Ю., Грабовська Т. О. Нішеві культури – нові можливості агропромислового комплексу України. *Аграрні інновації*. 2022. № 13. С. 181–189.
9. Вожегова Р. А., Заєць С. О. Продуктивність та економічна й енергетична ефективність вирощування зернових культур і сої при зрошенні: монографія. Київ: Аграрна наука, 2023. 152 с.
10. Вожегова Р., Лавриненко Ю., Марченко Т., Пілярська О., Скакун В. Удосконалення елементів агротехніки вирощування нових гібридів кукурудзи в умовах Центрального Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2023. Том 101. № 11. С. 5-10.
11. Оцінка збитків та потреб на відновлення аграрного сектору України : аналітичний звіт / Центр досліджень продовольства та землекористування KSE Institute ; за участю Міністерства аграрної політики та продовольства України. 2024. URL: kse.ua (дата звернення: 15.03.2026).
12. Елеваторна статистика України: втрати потужностей та регіональні диспропорції в умовах війни : аналітичний огляд / *Elevatorist.com*. 2024. URL: <https://elevatorist.com/> (дата звернення: 15.03.2026).
13. Показники роботи морських портів України за 2023–2024 рр. : аналітичний звіт / ДП «Адміністрація морських портів України». 2024. URL: www.uspa.gov.ua (дата звернення: 15.03.2026).

REFERENCES:

1. Andriichuk, V.H. (2013). *Ekonomika pidpriemstv ahro-promyslovoho kompleksu: pidruchnyk [Economics of agricultural enterprises: a textbook]*. Kyiv: KNEU, 779 [in Ukrainian].
2. Malik, M.I., & Shpychak, O.M. (2018). *Stiikykh rozvytok ahramnoho vyrobnytstva v Ukraini: teoretyko-metodolohichni aspekty: monohrafiia [Sustainable development of agricultural production in Ukraine: theoretical and methodological aspects: a monograph]*. Kyiv: NNTs «IAE», 248 [in Ukrainian].
3. Sabluk, P.T. (2007). *Formuvannia rynkovoї infrastruktury v ahro-promyslovomu kompleksі [Formation of market infrastructure in the agro-industrial complex]*. *Ekonomika APK*, 11, 3–12 [in Ukrainian].
4. Shpychak, O.M. (2014). *Ekonomichni problemy vidtvorennya ta efektyvnosti funktsionuvannia ahro-promyslovoho kompleksu: monohrafiia [Economic problems of reproduction and efficiency of the agro-industrial complex: a monograph]*. Kyiv: NNTs «IAE», 540 [in Ukrainian].
5. Varyvoda, O.M. (2019). *Rozvytok infrastruktury zberihannia zerna v Ukraini: suchasnyi stan ta perspektyvy [Development of grain storage infrastructure in Ukraine:*

- current state and prospects]. *Ekonomika APK*, 4, 34–41 [in Ukrainian].
6. Dem'ianenko, S.I. (2005). Menedzhment zernovoho gospodarstva: navch. posib. [Grain management: a study guide]. Kyiv: KNEU, 346 [in Ukrainian].
 7. Kalinchyk, M.V., & Kalinchyk, O.V. (2020). Lohistychnе zabezpechennia zernovoho rynku Ukrainy v umovakh hlobalizatsii [Logistical support of the grain market of Ukraine in the conditions of globalization]. *Zbirnyk naukovykh prats TATU*, 4(43), 112–119 [in Ukrainian].
 8. Vozhehova, R.A., Borovyk, V.O., Hrabovskyy, M.B., Marchenko, T.Yu., & Hrabovska, T.O. (2022). Nishevi kultury – novi mozhlyvosti ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy [Niche crops – new opportunities for the agro-industrial complex of Ukraine]. *Ahrarni innovatsii*, 13, 181–189 [in Ukrainian].
 9. Vozhehova, R.A., & Zaiets, S.O. (2023). *Produktyvnist ta ekonomichna i enerhetychna efektyvnist vyroshchuvannia zernovykh kultur i soi pry zroshenni: monohrafiia [Productivity, economic and energy efficiency of growing grain crops and soybeans under irrigation: a monograph]*. Kyiv: Ahrarna nauka, 152 [in Ukrainian].
 10. Vozhehova, R., Lavrynenko, Yu., Marchenko, T., Piliarska, O., & Skakun, V. (2023). Udoskonalennia elementiv ahrotekhniki vyroshchuvannia novykh hibrivid kukurudz v umovakh Tsentralnoho Lisostepu Ukrainy [Improving the elements of agricultural technology for growing new maize hybrids in the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 101(11), 5–10 [in Ukrainian].
 11. KSE Institute. (2024). Otsinka zbytkiv ta potreb na vidnovlennia ahrarnoho sektoru Ukrainy: analitychnyi zvit [Assessment of damages and needs for the restoration of the agricultural sector of Ukraine: analytical report]. URL: kse.ua [in Ukrainian].
 12. Elevatorist.com. (2024). Elevatorna statystyka Ukrainy: vtraty potuzhnosti ta rehionalni dysproporsii v umovakh viiny: analitychnyi ohliad [Elevator statistics of Ukraine: loss of capacity and regional disproportions in war conditions: analytical review]. URL: <https://elevatorist.com/> [in Ukrainian].
 13. USPA. (2024). Pokaznyky roboty morskykh portiv Ukrainy za 2023–2024 rr.: analitychnyi zvit [Performance indicators of Ukrainian seaports for 2023–2024: analytical report]. URL: www.uspa.gov.ua [in Ukrainian].

Гуторова О.О. Інфраструктура зернового ринку України: теорія та практика

Метою проведених досліджень є теоретичне обґрунтування складників інфраструктури зернового ринку та комплексний аналіз практичного стану її функціонування в сучасних умовах України, а також визначення пріоритетних напрямів модернізації логістичних та елеваторних потужностей для забезпечення стійкості експортного потенціалу держави. **Результати.** У ході дослідження уточнено сутність інфраструктури зернового ринку, яку запропоновано розглядати як багаторівневу систему, що поєднує виробничо-технологічну, транспортно-логістичну, фінансово-кредитну та інформаційно-цифрову підсистеми. Проаналізовано динаміку змін у складському господарстві: встановлено, що попри втрату близько 15–18% елеваторних потужностей унаслідок воєнних дій, ринок продемонстрував високу адаптивність через впровадження

мобільних рішень (використання зернових рукавів обсягом понад 15 млн тонн) та будівництво мультимодальних «сухих портів» на західних кордонах. Оцінено ефективність трансформації логістичних ланцюгів, де ключовим фактором стабілізації стало відновлення роботи Українського морського коридору та розвиток Дунайського портового кластеру як стратегічного резерву. Доведено, що залізнична логістика через країни ЄС, попри високу питому вартість, виконує критичну функцію диверсифікації ризиків. Особливу увагу приділено технологічним драйверам конкурентоспроможності: цифровізації (впровадження е-TTN, систем «еЧерга» та платформ інтелектуального фрахту) та енергоефективності. Обґрунтовано, що інтеграція автономних джерел енергії (СЕС, генерація) дозволяють знизити собівартість доробки зерна, забезпечуючи стабільну якість продукції в умовах енергетичної нестабільності. **Висновки.** Доведено, що теоретична модель зернової інфраструктури трансформувалася з лінійної у мережеву адаптивну модель, де стійкість системи залежить від швидкості переорієнтації потоків між різними каналами збуту. Практична значущість дослідження полягає у визначенні пріоритетів модернізації: перехід від експорту сировини до розвитку потужностей глибокої переробки всередині країни та подальша цифрова інтеграція з транспортною системою ЄС. Запропоновані підходи дозволяють мінімізувати вплив екзогенних шоків на аграрний ринок та закласти підґрунтя для кліматично орієнтованого розвитку інфраструктури у повоєнний період.

Ключові слова: інфраструктура, зерновий ринок, елеваторне господарство, логістичні ланцюги, цифрова трансформація, енергоефективність, економічний ефект, інновації.

Hutorova O.O. Grain market infrastructure of Ukraine: theory and practice

The purpose of the research is to theoretically substantiate the components of the grain market infrastructure and comprehensively analyze the practical state of its functioning in modern conditions of Ukraine, as well as to determine priority areas for the modernization of logistics and elevator capacities to ensure the sustainability of the state's export potential. **Results.** The study clarified the essence of the grain market infrastructure, which was proposed to be considered as a multi-level system combining production and technological, transport and logistics, financial and credit, and information and digital subsystems. The dynamics of changes in the warehouse economy were analyzed: it was found that despite the loss of about 15–18% of elevator capacities as a result of military operations, the market demonstrated high adaptability through the implementation of mobile solutions (the use of grain sleeves with a volume of over 15 million tons) and the construction of multimodal "dry ports" on the western borders. The effectiveness of the transformation of logistics chains was assessed, where the key stabilization factor was the restoration of the Ukrainian Sea Corridor and the development of the Danube Port Cluster as a strategic reserve. It was proven that railway logistics through EU countries, despite its high specific cost, performs a critical function of risk diversification. Particular attention was paid to technological drivers of competitiveness: digitalization (implementation of e-TTN, e-Queue systems and intelligent freight platforms) and energy efficiency. It was substantiated that the integration of autonomous energy sources (solar power

plants, generation) allows reducing the cost of grain processing, ensuring stable product quality in conditions of energy instability. **Conclusions.** It is proven that the theoretical model of grain infrastructure has been transformed from a linear to a network adaptive model, where the stability of the system depends on the speed of reorientation of flows between different sales channels. The practical significance of the study lies in determining the priorities of modernization: the transition from raw material exports

to the development of deep processing capacities within the country and further digital integration with the EU transport system. The proposed approaches allow minimizing the impact of exogenous shocks on the agricultural market and laying the foundation for climate-oriented infrastructure development in the post-war period.

Key words: infrastructure, grain market, grain elevator, logistics chains, digital transformation, energy efficiency, economic effect, innovation.

Дата першого надходження статті до видання: 16.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026