

Zakharchuk O., Matsyhora T., Melnyk S. & et al. (2024). Seed production system in Ukraine: Trends, challenges, and threats. *Scientific Horizons*, 3(27), 107–116. <https://doi.org/10.48077/scihor3.2024.107>

Zakharchuk O. V. (2020). Svitovyi rynek nasinnia ta mistse Ukrainy v nomu [The world seed market and Ukraine's place in it]. *Ekonomika APK*, 4, 16–26. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202004016>

Zakharchuk O. V., Zhemoida V. L., Spriazhka R. O. & Makarchuk O. S. (2024). *Rynok sortiv i nasinnia: navch. posib* [Market of varieties and seeds: study guide]. Kyiv: NUBiP Ukrainy.

Стаття надійшла до редакції / Received: 03.03.2026  
Статтю прийнято до публікації / Accepted: 16.03.2026  
Оприлюднено / Published: 30.04.2026

УДК 338.43:656(477)  
JEL: C44; Q13; Q18; R12; R40  
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2026-3-369-377>

## ОЦІНКА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗЕРНОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ (АНР)

©2026 КУЛЕШОВА О. С.

УДК 338.43:656(477)  
JEL: C44; Q13; Q18; R12; R40

### Кулешова О. С. Оцінка транспортної інфраструктури зернового ринку України методом аналізу ієрархій (АНР)

Транспортна інфраструктура є визначальним чинником формування ефективності та конкурентоспроможності зернового ринку України, оскільки саме вона забезпечує безперервність логістичних ланцюгів від виробника до кінцевого споживача. Після початку повномасштабного вторгнення у 2022 році конфігурація транспортно-логістичних потоків зазнала суттєвих трансформацій: відбулося часткове блокування морських портів, переорієнтація експортних маршрутів на західні кордони, зростання навантаження на залізничну та автомобільну інфраструктуру. Це обумовило необхідність переосмислення підходів до оцінки стану інфраструктури, зокрема на регіональному рівні. Традиційні кількісні методи аналізу не забезпечують комплексного врахування якісних характеристик інфраструктури та ступеня її відповідності сучасним викликам ринку. У статті запропоновано методичний підхід до інтегральної оцінки транспортної інфраструктури на основі методу аналізу ієрархій (АНР) Т. Саати, що дозволяє поєднати кількісні показники з експертними оцінками. Інформаційною базою дослідження стали результати опитування 13 фахівців у сфері логістики, транспорту та аграрного сектору. За результатами парних порівнянь визначено вагові коефіцієнти ключових критеріїв: наявність портової інфраструктури – 42%, щільність залізничної мережі – 28%, рівень забезпеченості елеваторними потужностями – 18%, щільність автомобільних доріг – 12%. Показник узгодженості суджень експертів характеризується як високий ( $CR = 0,01\%$ ), що підтверджує надійність отриманих результатів. На основі розрахованих ваг здійснено побудову інтегрального індексу розвитку транспортної інфраструктури для 24 областей України. Результати свідчать про значну регіональну диференціацію: провідні позиції займають Одеська, Миколаївська та Дніпропетровська області завдяки наявності потужної портової та логістичної бази, тоді як Херсонська та Луганська області характеризуються найнижчими значеннями індексу, що обумовлено суттєвими втратами інфраструктури внаслідок бойових дій. Запропонований підхід дозволяє ідентифікувати «вузькі місця» транспортної системи та може бути використаний як інструмент для обґрунтування пріоритетів повоєнного відновлення, підвищення ефективності логістики та стратегічного планування розвитку зернового ринку України.

**Ключові слова:** зерновий ринок; транспортна інфраструктура; метод аналізу ієрархій; АНР; експертне оцінювання; інтегральний індекс; регіональний розвиток; Україна.

**Рис.:** 1. **Табл.:** 5. **Формул.:** 1. **Бібл.:** 10.

Кулешова Ольга Сергіївна – аспірантка Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)  
**E-mail:** o.s.kulishova@student.karazin.ua

UDC 338.43:656(477)  
JEL: C44; Q13; Q18; R12; R40

### Kulieshova O. S. The Assessment of Ukraine's Grain Market Transport Infrastructure Using the Analytic Hierarchy Process (AHP)

Transport infrastructure is a determining factor in shaping the efficiency and competitiveness of Ukraine's grain market, as it ensures the continuity of logistics chains from the producer to the end consumer. After the start of the full-scale invasion in 2022, the configuration of transport and logistics flows underwent significant transformations: there was a partial blockade of seaports, a reorientation of exportation routes to the western borders, and an increase in the load on rail and road infrastructure. This necessitated a reconsideration of approaches to assessing the state of infrastructure, particularly at the regional level. Traditional quantitative methods of analysis do not provide a comprehensive account of the qualitative characteristics of infrastructure and the degree of its compliance with modern market challenges. The article proposes a methodological approach to the integral assessment of transport infrastructure based on the Analytic Hierarchy Process (AHP) method by T. Saaty, which allows combining quantitative indicators with expert evaluations. The information basis of the study was the results of a survey of 13 specialists in the fields of logistics, transport, and the agrarian sector. Based on the results of pairwise comparisons, the weight coefficients of the key criteria were determined: availability of port infrastructure – 42%, density of the railway network – 28%, level of provision with elevator capacities – 18%, density of roads – 12%. The consistency indicator of expert judgments is characterized as high ( $CR = 0.01\%$ ), which confirms the reliability of the obtained results. Based on the calculated weights, an integral index of transport infrastructure development was constructed for 24 regions of Ukraine. The results indicate significant regional differentiation: the leading positions are occupied by the Odesa, Mykolaiv, and Dnipropetrovsk regions due to the presence of a strong port and logistics base, while the Kherson and Luhansk regions are characterized by the lowest index values, which is caused by significant infrastructure losses as a result of hostilities. The proposed approach allows identifying the «bottlenecks» of the transport system and can be used as a tool to substantiate the priorities of postwar recovery, improve logistics efficiency, and strategically plan the development of Ukraine's grain market.

**Keywords:** grain market; transport infrastructure; analytic hierarchy process method; ANP; expert evaluation; integrated index; regional development; Ukraine.  
**Fig.:** 1. **Tabl.:** 5. **Formulae:** 1. **Bibl.:** 10.

**Kulieshova Olha S.** – Postgraduate Student of the V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)  
**E-mail:** o.s.kulieshova@student.karazin.ua

Зерновий ринок України є одним із системоутворюючих секторів національної економіки. За обсягами виробництва та експорту пшениці, кукурудзи і соняшникової олії Україна стабільно входить до п'ятірки світових лідерів, забезпечуючи продовольчу безпеку десятків країн Африки, Близького Сходу та Азії. Однак реалізація цього потенціалу безпосередньо залежить не лише від обсягів виробництва, а й від здатності транспортно-логістичної системи своєчасно й ефективно переміщати зерно від виробника до кінцевого споживача.

Транспортна інфраструктура є ключовим елементом функціонування зернового ринку – вона забезпечує зв'язок між полями, елеваторами, переробними підприємствами та експортними терміналами. Від ефективності логістики залежить конкурентоспроможність вітчизняного зерна на міжнародних ринках, рівень витрат виробників та своєчасність поставок. Навіть незначні «вузькі місця» в транспортному ланцюгу здатні спричинити зниження експортної ціни, накопичення запасів і зрештою – втрати для всіх учасників ринку.

В умовах повномасштабного воєнного вторгнення з лютого 2022 року транспортна система України зазнала безпрецедентного тиску. Блокада чорноморських портів, руйнування залізничних вузлів і мостів, знищення елеваторних комплексів у прифронтових областях – усе це кардинально змінило конфігурацію зернових потоків. Центр тяжіння логістики змістився з морського напрямку на залізничні та автомобільні маршрути до країн ЄС, що спричинило перевантаження відповідних коридорів і виявило нові структурні вразливості. Актуальність комплексної оцінки стану транспортної інфраструктури в цих умовах суттєво зросла – як для потреб оперативного управління, так і для стратегічного планування повоєнного відновлення.

Традиційні методи оцінки інфраструктури – переважно кількісні, засновані на статистичних даних про щільність мереж, обсяги перевезень чи інвестиційні показники – не завжди здатні відобразити якісні характеристики та реальну функціональну спроможність системи. Вони відображають масштаб функціонування інфраструктури, однак не дозволяють оцінити ступінь її відповідності потребам зернового ринку. Зокрема, поза межами такого підходу залишаються питання визначення відносного внеску окремих видів транспорту в забез-

печення логістичних потоків, а також урахування впливу воєнних втрат і знецінення інфраструктурних активів. Тому для комплексної оцінки доцільним є використання підходу, що поєднує кількісні методи аналізу з експертною оцінкою.

Метод аналізу ієрархій (АНП – *Analytic Hierarchy Process*) дозволяє подолати зазначений недолік. Він структурує складне завдання у вигляді ієрархії критеріїв, забезпечує їх парне порівняння та визначає ваги на основі узгоджених експертних оцінок. Ключовою перевагою АНП є можливість органічно поєднати різномірні – кількісні та якісні – показники в єдину систему, а вбудований механізм перевірки узгодженості (*Consistency Ratio*) гарантує надійність результатів. Це робить метод особливо придатним для аналізу складних і неоднорідних об'єктів, до яких належить транспортна інфраструктура в умовах кризи.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Метод аналізу ієрархій розроблений американським математиком Томасом Сааті на початку 1970-х років і з того часу широко застосовується в задачах прийняття рішень у сферах логістики, управління, економіки та регіонального розвитку [1]. В аграрній сфері АНП використовується для порівняльного аналізу логістичних ланцюгів, оцінки ефективності інвестицій в інфраструктуру та стратегічного планування.

Дослідженням транспортно-логістичного забезпечення зернового ринку України присвячені праці вітчизняних науковців. Д. В. Арсененко, Д. В. Ломотько та О. В. Ковальова висвітлюють питання організації перевезення зернових вантажів залізничним транспортом і пропонують алгоритм управління розподілом вантажопотоків на припортових станціях. У роботі обґрунтовано доцільність застосування ступеневих маршрутів як інструменту підвищення ефективності логістичних процесів у системі транспортування зерна [2].

О. Москвічова досліджує стан транспортної інфраструктури України в умовах війни та аналізує її здатність адаптуватися до кризових викликів. Авторка обґрунтовує необхідність модернізації транспортної системи та розвитку логістичних маршрутів для забезпечення стабільності національних і міжнародних перевезень [3]. Г. Г. Амірханян розглядає розвиток логістичної інфраструктури

аграрного сектора України та підкреслює необхідність її модернізації [4]. Я. Ф. Навроцький аналізує сучасний стан логістики зерна та окреслює основні проблеми транспортування і зберігання зернової продукції [5]. А. В. Сулов та К. І. Загайкевич аналізують нерівномірність перевезень зернових вантажів залізничним транспортом в Україні та її вплив на ефективність транспортної системи [6].

Проте більшість наявних підходів базується переважно на статистичних індикаторах або окремих видах транспорту. Наприклад, зарубіжні вчені використовують метод АНР для оцінки інвестиційних агропромислових проектів. Так, у статті [7] описано використання методу Analytic Hierarchy Process (АНР) для багатокритеріальної оцінки агроіндустріальних інвестиційних проектів. На основі опитування вони порівнюються попарно, після чого за допомогою алгоритмів АНР визначається їх відносна важливість. Або, наприклад, запропоновано модель оцінки каналів збуту сільськогосподарської продукції на основі методу АНР. Результати показують, що найважливішим каналом реалізації є продаж через переробні підприємства (елеватори, сушарки, агрокомбінати), тоді як інші канали – реклама, торговельні мережі та фермерські ринки – мають менше значення [8].

Тому комплексне застосування АНР для інтегральної оцінки транспортної системи зернового ринку в розрізі всіх областей України залишається малодослідженим напрямом, що й зумовлює актуальність даної роботи.

#### Виділення невирішених частин проблеми.

Аналіз наукової літератури свідчить про те, що більшість наявних підходів до оцінки транспортної інфраструктури зернового ринку базується на окремих кількісних показниках – щільності мереж, обсягах перевезень, кількості об'єктів інфраструктури. Такі показники характеризують масштаб інфраструктури, але не дозволяють оцінити її функціональну відповідність потребам зернового ринку в регіональному розрізі. Інтегральні методики, що поєднують різномірні критерії в єдину систему порівняльних оцінок, у цьому контексті практично не застосовуються.

Окремою проблемою є відсутність формалізованого підходу до визначення відносної значущості різних видів транспорту для зернової логістики. Наявні дослідження або аналізують окремі види транспорту ізольовано, або обмежуються якісними характеристиками без кількісного зважування внеску кожного компонента. Це унеможливає побудову порівняльних регіональних рейтингів з урахуванням реальної структури логістичного ланцюга.

Більшість регіональних оцінок транспортної інфраструктури сформовані на даних, що передують 2022 року, і не відображають структурних змін, спричинених воєнними діями. Зокрема, не враховуються втрата або обмежена доступність портових потужностей, пошкодження елеваторів і транспортних вузлів у постраждалих областях, а також зміна конфігурації експортних коридорів.

Таким чином, невирішеним залишається питання розроблення методичного підходу до комплексної оцінки транспортної інфраструктури зернового ринку в регіональному розрізі, який би поєднував статистичні дані з експертними судженнями щодо значущості окремих критеріїв та враховував актуальний стан інфраструктури.

**Мета статті.** *Метою* статті є оцінювання рівня розвитку транспортної інфраструктури зернового ринку регіонів України за допомогою методу АНР і виявлення ключових міжрегіональних диспропорцій. Для досягнення мети вирішувались такі **завдання**: формування системи критеріїв оцінювання; організація та проведення експертного опитування; побудова матриці парних порівнянь і перевірка її узгодженості; розрахунок інтегрального індексу транспортної інфраструктури для 24 областей України; інтерпретація результатів та класифікація регіонів.

**Методика дослідження.** *Метод аналізу ієрархії (АНР)* – багатокритеріальний метод підтримки прийняття рішень, розроблений Т. Сааті, що передбачає декомпозицію задачі на ієрархію критеріїв, побудову матриць парних порівнянь і визначення вагових коефіцієнтів на основі узгоджених експертних оцінок [1]. Процедура методу включає п'ять послідовних кроків: визначення мети, критеріїв та альтернатив; побудова матриці парних порівнянь; обчислення пріоритетних векторів (ваг); перевірка узгодженості суджень через Consistency Ratio (CR); розрахунок кінцевих оцінок альтернатив.

Парні порівняння здійснюються за дев'ятибальною шкалою Сааті: 1 – рівна значущість критеріїв; 3 – помірна перевага одного над іншим; 5 – суттєва перевага; 7 – значна перевага; 9 – абсолютна перевага. Значення 2, 4, 6, 8 використовуються як проміжні. Узгодженість суджень оцінюється через CR: значення  $CR < 0,10$  вважається прийнятним,  $CR < 0,05$  – хорошим,  $CR < 0,01$  – відмінним.

**Система критеріїв.** Для оцінки транспортної інфраструктури зернового ринку визначено чотири критерії:

- ★ *наявність портів (морських або річкових)* – відображає можливість прямого доступу регіону до водних експортних маршрутів; кодується як бінарно-зважена змінна: 1 –

морський порт, 0,5 – річковий порт, 0 – відсутній;

- ✦ *щільність залізничної мережі (км/км<sup>2</sup>)* – характеризує доступність залізничних перевезень як основного виду масового транспортування зерна на середні та великі відстані;
- ✦ *коефіцієнт забезпеченості елеваторами* – відображає співвідношення між потужностями зернохосвищ і валовим збором зернових у регіоні;
- ✦ *щільність автомобільних доріг (км/км<sup>2</sup>)* – визначає можливості автомобільного транспортування зерна на локальному рівні, зокрема на етапі переміщення від місця збирання до елеватора.

**Розрахунок показників критеріїв.** Щільність залізничної мережі та автомобільних доріг розраховано як відношення загальної експлуатаційної довжини відповідної мережі (км) до площі території регіону (км<sup>2</sup>). Вихідні дані отримано з офіційних матеріалів Державної служби статистики України: використано показники загальної експлуатаційної довжини залізничних колій та автомобільних доріг загального користування в розрізі областей. Отримані значення щільності відображають рівень транспортної доступності території незалежно від її розміру, що забезпечує коректне порівняння між регіонами, які суттєво різняться за площею.

Для розрахунку використано відомості про елеваторні потужності станом на квітень 2024 року та показники валового збору зернових і зернобобових культур за 2023 рік. Поєднання даних різних періодів є обґрунтованим: потужності елеваторів відображають актуальний стан інфраструктури, тоді як урожай 2023 року є найбільш репрезентативним показником сформованого попиту на зберігання в умовах воєнного часу.

Коефіцієнт забезпеченості елеваторними потужностями розраховується за формулою:

$$K = \frac{P_e}{V_z}, \quad (1)$$

де  $K$  – коефіцієнт забезпеченості потужностями зберігання;

$P_e$  – потужність елеваторів, млн т;

$V_z$  – валовий збір зернових і зернобобових культур, млн т.

**Нормалізація показників.** Кількісні показники кожного критерію нормовано до інтервалу [0; 1] за формулою min-max нормалізації. Інтегральний індекс для кожного регіону розраховувався як зважена сума нормалізованих показників відповідно до визначених ваг критеріїв.

**Організація експертного опитування.** Для визначення ваг критеріїв проведено опитування 13 експертів. Склад групи формувався з урахуванням необхідності охопити всі ланки логістичного ланцюга зернового ринку: фахівці у сфері транспорту та логістики залучались як носії знань про функціональні характеристики інфраструктури; спеціалісти аграрної економіки – для врахування виробничої та ринкової специфіки зернового сектора; представники зернового бізнесу – як практики, що безпосередньо взаємодіють з логістичною системою та здатні оцінити її обмеження з операційної точки зору. Поєднання цих трьох груп дозволило уникнути одностороннього погляду на значущість критеріїв.

Опитування проводилося в онлайн-форматі через платформу Google Forms. Кожному учаснику пропонувалося здійснити парні порівняння всіх чотирьох критеріїв за шкалою Сааті. Підсумкова матриця парних порівнянь сформована шляхом геометричного усереднення індивідуальних оцінок, що є стандартною процедурою агрегування при груповому застосуванні АНР.

**Результати дослідження.** За результатами опитування та розрахунку методом АНР визначено такі ваги критеріїв (табл. 1).

Таблиця 1

Результати експертного оцінювання критеріїв

Критерій	Вага, %	Ранг
Наявність портів	42	1
Щільність залізничної мережі	28	2
Забезпеченість елеваторами	18	3
Щільність автомобільних доріг	12	4

**Джерело:** розраховано автором за результатами експертного опитування.

Наявність портів отримала найвищу вагу (42%). Це пояснюється тим, що Україна є переважно експортоорієнтованим виробником зерна: до 2022 року понад 90% зернового експорту здійснювалося через чорноморські порти. Наявність прямого виходу до водних маршрутів визначає саму можливість участі регіону в експортному ланцюгу, а не лише його ефективність. Відповідно, відсутність портової інфраструктури є структурним обмеженням, яке не компенсується розвитком інших компонентів.

Залізниця посіла друге місце (28%). Залізничний транспорт забезпечує переміщення основних обсягів зерна від виробничих регіонів до портів та переробних центрів. Його перевага перед автомобільним транспортом у зерновій логістиці зумовлена нижчою собівартістю перевезень на середні та великі відстані, більшою вантажопідйомністю

та меншою залежністю від стану дорожнього покриття. Експерти оцінили залізничну мережу як безальтернативний компонент для регіонів, віддалених від портів.

Елеватори отримали вагу 18%. На відміну від транспортних критеріїв, елеваторна інфраструктура характеризує не переміщення, а акумулювання зерна – здатність регіону утримувати врожай до формування оптимальних партій і сприятливої кон'юнктури. Експерти оцінили цей критерій як важливий, але похідний: навіть достатня кількість елеваторів не забезпечує конкурентоспроможності регіону за відсутності транспортних виходів.

Автодороги отримали найнижчу вагу (12%). Автомобільний транспорт відіграє переважно допоміжну роль – переміщення зерна на відрізку «поле–елеватор» або у випадках, коли залізниця недоступна. Разом із тим експерти не виключили його зі системи критеріїв, оскільки в умовах пошкодження залізничної інфраструктури автодороги набувають підвищеного значення.

**Матриця парних порівнянь та перевірка узгодженості.** Матриця парних порівнянь є центральним інструментом АНР: вона фіксує відносну перевагу кожного критерію над кожним іншим у числовому вигляді. Елемент матриці  $a[i, j]$  показує, у скільки разів критерій  $i$  важливіший за критерій  $j$  за шкалою Сааті; відповідно,  $a[j, i] = 1/a[i, j]$ . Діагональні елементи завжди дорівнюють 1. З матриці виводиться вектор пріоритетів шляхом нормалізації геометричних середніх рядків. Усереднену матрицю за результатами опитування 13 експертів наведено в табл. 2.

**Таблиця 2**

**Матриця парних порівнянь критеріїв (усереднена)**

	Порти	Залізниця	Елеватори	Автодороги
Порти	1,00	1,50	2,30	3,50
Залізниця	0,67	1,00	1,60	2,30
Елеватори	0,43	0,62	1,00	1,50
Автодороги	0,29	0,43	0,67	1,00

Джерело: розраховано автором.

Отримані співвідношення свідчать: порти помірно важливіші за залізницю (1,50); суттєво важливіші за елеватори (2,30); значно важливіші за автодороги (3,50). Залізниця помірно важливіша за елеватори (1,60) та суттєво важливіша за автодороги (2,30). Елеватори помірно важливіші за автодороги (1,50).

Розрахунок показників узгодженості підтверджує високу якість отриманих суджень (табл. 3).

**Таблиця 3**

**Показники перевірки узгодженості (Consistency Check)**

Показник	Значення
$\lambda_{\max}$ (максимальне власне значення)	4,0003
n (кількість критеріїв)	4
CI (Consistency Index)	0,0001
RI (Random Index для n = 4)	0,90
CR (Consistency Ratio)	0,0001 (0,01%)

Джерело: розраховано автором.

Значення  $CR = 0,01\% < 0,10$  свідчить про відмінну узгодженість експертних суджень. Це підтверджує: високу компетентність експертної групи; чітке розуміння ролі кожного критерію; відсутність суперечливих оцінок і можливість використання результатів для подальших розрахунків.

**Р**озрахунок коефіцієнтів забезпеченості елеваторними потужностями виявив суттєві міжрегіональні диспропорції, що зумовлені як структурними особливостями агровиробництва, так і наслідками воєнних дій (табл. 4).

Області з низьким коефіцієнтом ( $K < 0,7$ ) – Полтавська (0,62), Черкаська (0,65), Кіровоградська (0,68) – характеризуються перевищенням валового збору над наявними потужностями зберігання. Причиною є висока концентрація великих агропідприємств при відносно повільному розвитку елеваторної інфраструктури.

В областях із середнім коефіцієнтом (0,7–1,0) потужності зберігання загалом відповідають обсягам виробництва. Для Сумської та Харківської областей, попри формальну збалансованість, існує додатковий ризик втрати інфраструктури внаслідок безпосередньої близькості до зони бойових дій.

Високі значення коефіцієнта ( $K > 1,0$ ) мають різну природу залежно від регіону. У Херсонській та Запорізькій областях показник завищений через скорочення виробничих площ унаслідок окупації, а не через реальний надлишок інфраструктури. У Львівській, Волинській і Чернівецькій областях підвищені значення відображають транзитну функцію елеваторів, що акумулюють зерно для подальшого експорту через західні кордони. Київська область вирізняється роллю логістичного вузла завдяки концентрації залізничних і автомобільних маршрутів.

Узагальнюючи результати аналізу, можна зазначити, що співвідношення між обсягами виробництва зерна та потужностями його зберігання суттєво відрізняється між регіонами України та зумовлене різними структурними чинниками: концентрацією агровиробництва, транзитною логістичною

Коефіцієнт забезпеченості елеваторами по областях України

Область	Загальна потужність зберігання, млн т	Валовий збір, млн т	Коефіцієнт забезпеченості
Вінницька	4,4	4,9918	0,88
Волинська	1,1	1,3724	0,80
Дніпропетровська	3	3,3972	0,88
Донецька	0,36	0,4754	0,76
Житомирська	2,8	2,4177	1,16
Закарпатська	0,7	0,3080	2,27
Запорізька	0,42	0,3828	1,10
Івано-Франківська	0,58	0,8812	0,66
Київська	2,6	3,7831	0,69
Кіровоградська	3,6	3,9915	0,90
Луганська	0	0,2110	0,00
Львівська	1,2	1,7713	0,68
Миколаївська	3,5	2,4131	1,45
Одеська	5,1	4,0481	1,26
Полтавська	5,3	5,2773	1,00
Рівненська	1,1	1,2697	0,87
Сумська	2,6	3,5740	0,73
Тернопільська	2	2,8557	0,70
Харківська	2,2	2,4655	0,89
Херсонська	0,2	0,0350	5,71*
Хмельницька	3,4	3,6998	0,92
Черкаська	2,8	4,4754	0,63
Чернівецька	0,26	0,7548	0,34
Чернігівська	3,3	4,9000	0,67

**Примітка:** \* – показник для Херсонської області є статистично викривленим через втрату або недоступність елеваторних потужностей і зниження виробництва внаслідок воєнних дій. Він не відображає реального рівня інфраструктурної забезпеченості.

**Джерело:** розраховано автором за даними Державної служби статистики та Київської школи економіки [9; 10].

ролю окремих областей або наслідками воєнних дій. Це свідчить про нерівномірність розвитку інфраструктури та необхідність регіонально диференційованого підходу до оцінки її забезпеченості.

**Т**аким чином, коефіцієнт забезпеченості потребує інтерпретації з урахуванням регіонального контексту: однакові числові значення можуть відображати принципово різні структурні ситуації.

Це дозволяє узагальнити комплексний вплив різних інфраструктурних чинників на функціонування зернового ринку. Отримані значення індексу відображають відносний рівень розвитку транспортної інфраструктури в регіональному розрізі. Отже, на основі розрахованих ваг критеріїв визначено інтегральний індекс розвитку транспортної

інфраструктури для всіх 24 областей України в табл. 5.

**А**наліз отриманих результатів інтегральної оцінки дозволяє виокремити чотири кластери регіонів України за рівнем розвитку транспортної інфраструктури зернового ринку. Така класифікація відображає просторову нерівномірність розвитку інфраструктурних елементів та дозволяє визначити регіони з найбільш сприятливими логістичними умовами для функціонування зернового ринку.

**Кластер «Високий» (індекс > 0,55):** Одеська (0,667), Миколаївська (0,635), Дніпропетровська (0,569) області. Лідерство цих областей зумовлене насамперед наявністю морських портів. Одеська та Миколаївська області традиційно виконують роль

## Інтегральний індекс розвитку транспортної інфраструктури регіонів України

Ранг	Регіон	Щільність залізниці	Щільність доріг	Коефіцієнт елеваторів	Порти	Інтегральний індекс	Оцінка
1	Одеська	0,0311	0,2458	1,26	1	0,667	Високий
2	Миколаївська	0,0283	0,1951	1,45	1	0,635	Високий
3	Дніпропетровська	0,0486	0,2890	0,88	0,5	0,569	Високий
4	Запорізька	0,0364	0,2513	1,10	0,5	0,483	Середній
5	Львівська	0,0578	0,3772	0,68	0	0,454	Середній
6	Закарпатська	0,0470	0,2622	2,27	0	0,443	Середній
7	Київська	0,0299	0,3146	0,69	0,5	0,443	Середній
8	Чернівецька	0,0510	0,3661	0,94	0	0,423	Середній
9	Харківська	0,0484	0,3000	0,89	0	0,364	Середній
10	Тернопільська	0,0408	0,3606	0,70	0	0,333	Середній
11	Вінницька	0,0397	0,3405	0,88	0	0,328	Середній
12	Хмельницька	0,0358	0,3485	0,92	0	0,310	Середній
13	Житомирська	0,0341	0,2808	1,16	0	0,279	Низький
14	Донецька	0,0353	0,3046	0,76	0	0,269	Низький
15	Кіровоградська	0,0366	0,2533	0,90	0	0,260	Низький
16	Івано-Франківська	0,0355	0,2981	0,66	0	0,259	Низький
17	Полтавська	0,0298	0,3129	1,00	0	0,256	Низький
18	Волинська	0,0294	0,2880	0,80	0	0,223	Низький
19	Сумська	0,0295	0,2813	0,73	0	0,215	Низький
20	Чернігівська	0,0274	0,2970	0,67	0	0,205	Низький
21	Рівненська	0,0286	0,2543	0,87	0	0,205	Низький
22	Черкаська	0,0279	0,2862	0,63	0	0,199	Низький
23	Херсонська	0,0159	0,1762	0,50	0	0,046	Дуже низький
24	Луганська	0,0204	0,1641	0,00	0	0,030	Дуже низький

Джерело: авторська розробка.

ключових вузлів зернового експорту України, де зосереджено значну частину портових терміналів, логістичних центрів та елеваторних потужностей.

**Кластер «Середній» (0,30–0,55):** дев'ять областей України. До цієї групи належать регіони, де транспортна інфраструктура розвинена відносно збалансовано, однак окремі її елементи мають обмежений розвиток. Зокрема, Запорізька та Київська області характеризуються частковою наявністю портової або річкової інфраструктури, що підвищує їх логістичний потенціал. Водночас Львівська та Закарпатська області відзначаються високою щільністю залізничних і автомобільних мереж та виконують важливу транзитну функцію в напрямку країн Європейського Союзу, забезпечуючи перерозподіл зернових потоків до західних прикордонних переходів.

**Кластер «Низький» (0,03–0,30):** десять областей. Для цих регіонів характерна відсутність

морських портів та відносно помірної щільності транспортних мереж, що обмежує їх логістичні можливості та знижує інтегральний показник розвитку інфраструктури. Водночас деякі області цієї групи, зокрема Полтавська, Вінницька та Хмельницька, мають значний виробничий потенціал зерна, що свідчить про певну диспропорцію між рівнем аграрного виробництва та розвитком транспортно-логістичної інфраструктури.

**Кластер «Дуже низький» (індекс < 0,10):** Херсонська (0,046) та Луганська (0,030) області. Надзвичайно низькі значення інтегрального показника в цих регіонах зумовлені наслідками повномасштабного військового вторгнення, що призвело до руйнування або втрати доступу до ключових інфраструктурних об'єктів, зокрема портів, елеваторів та транспортних вузлів.

Для більш наочного відображення просторових відмінностей рівня розвитку транспортної

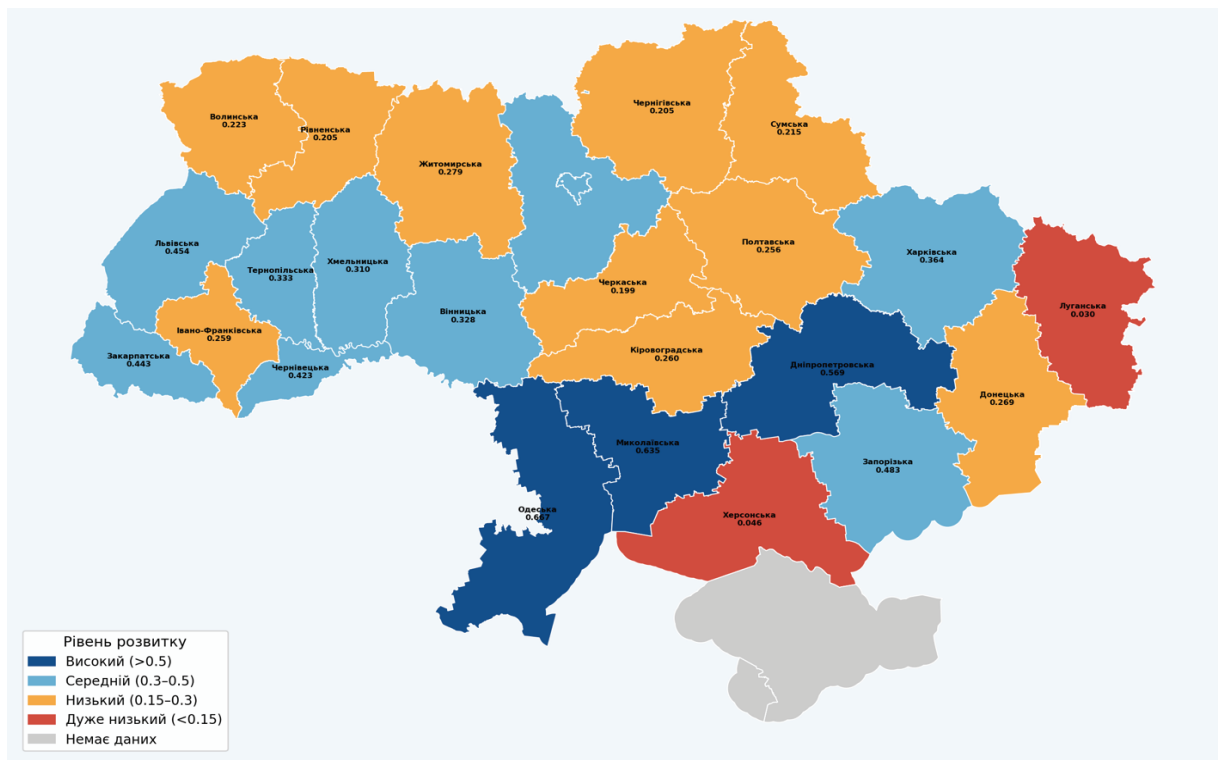


Рис. 1. Інтегральний індекс розвитку транспортної інфраструктури зернового ринку регіонів України

Джерело: складено автором.

інфраструктури доцільно представити отримані результати у вигляді картографічної моделі (рис. 1).

Картографічна візуалізація інтегрального індексу підтверджує наявність чітко вираженої просторової диференціації розвитку транспортної інфраструктури зернового ринку України. Найвищий рівень розвитку зосереджений у південних портових регіонах, тоді як центральні та частина північних областей характеризуються переважно середніми або низькими значеннями індексу. Водночас регіони, що зазнали найбільшого впливу воєнних дій, демонструють критично низькі показники інфраструктурного забезпечення.

### ВИСНОВКИ

Проведене дослідження засвідчує, що транспортна інфраструктура зернового ринку України характеризується суттєвою просторовою нерівномірністю, яка набула ще виразнішого характеру в умовах повномасштабного воєнного вторгнення.

Запропонований методичний підхід на основі методу АНР дозволив подолати обмеженість традиційних кількісних оцінок і здійснити комплексне порівняння регіонів за чотирма критеріями. Відмінна узгодженість експертних суджень ( $CR = 0,01\%$ ) підтверджує надійність вагових коефіцієнтів і правомірність їх застосування для побудови інтегрального індексу.

Ключовим структурним чинником конкурентоспроможності регіональної транспортної системи виявилася наявність портової інфраструктури, відсутність якої не компенсується розвиненістю інших компонентів. Водночас диспропорція між виробничим потенціалом аграрно розвинених областей (Полтавська, Черкаська, Вінницька) та рівнем їхньої транспортної інфраструктури є самостійною стратегічною проблемою, що потребує цільових рішень.

Воєнний чинник суттєво посилює наявні диспропорції: Херсонська та Луганська області опинилися в критичній зоні через фізичне знищення інфраструктури, а не її структурну слабкість – що потребує розмежування між «хронічно слабкими» та «кризово ослабленими» регіонами при формуванні пріоритетів відновлення.

Практичні висновки вказують на два пріоритетні напрями повоєнної політики: розвиток залізничної логістики для внутрішніх регіонів та диверсифікація експортних коридорів через західні прикордонні переходи. Запропонований інструментарій може бути використаний для моніторингу відновлення та обґрунтування інвестиційних рішень. ■

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Saaty T. L. The Analytic Hierarchy Process. New York: McGraw-Hill, 1980. 287 p.

2. Арсененко Д. В., Ломотко Д. В., Ковальова О. В. Розроблення оптимальної технології перевезення зернових вантажів з урахуванням сучасних тенденцій галузі. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2024. Вип. 208. С. 215–222. DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.208.2024.308751>
3. Москвічова О. Транспортна інфраструктура України в умовах війни: виклики, трансформації та перспективи. *Review of Transport Economics and Management*. 2025. Iss. 13(29). P. 25–32. DOI: <https://doi.org/10.15802/rtem2025/328523>
4. Амірханян Г. Г. Інфраструктурне забезпечення аграрного сектору економіки: теоретичний концепт дослідження. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-180>
5. Навроцький Я. Ф. Логістика зерна: сучасний стан та проблеми транспортування і зберігання. *Здобутки та досягнення прикладних та фундаментальних наук XXI століття* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Черкаси, 29.07.2022 р.). Черкаси : МЦНД, 2022. С. 34–38. URL: <https://archive.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/147/147>
6. Сулов А. В., Загайкевич К. І. Оцінка нерівномірності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом в Україні. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2025. № 30. С. 66–72. DOI: <https://doi.org/10.15802/tsst2025/340139>
7. Yom Din G., Yunusova A. Using AHP for evaluation of criteria for agro-industrial projects. *International Journal of Horticulture & Agriculture*. 2016. Vol. 1. No. 1. DOI: <https://doi.org/10.15226/2572-3154/1/1/00104>
8. Tošović-Stevanović A., Ristanović V., Čalović D., et al. Small Farm Business Analysis Using the AHP Model for Efficient Assessment of Distribution Channels. *Sustainability*. 2020. Vol. 12. Iss. 24. Art. 10479. DOI: <https://doi.org/10.3390/su122410479>
9. Сільське, лісове та рибне господарство. *Держстат*. URL: <https://stat.gov.ua/uk/topics/silske-lisove-ta-rybne-hospodarstvo?page=33>
10. Моніторинг збитків аграрного сектору. *Київська школа економіки*. URL: <https://kse.ua>

## REFERENCES

- Amirkhanian H. H. (2024). Infrastrukturne zabezpechennia ahrarnoho sektoru ekonomiky: teoretychnyi kontsept doslidzhennia [Infrastructure support of the agricultural sector of the economy: theoretical concept of research]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 67. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-180>
- Arsenenko D. V., Lomotko D. V. & Kovalova O. V. (2024). Rozroblennia optymalnoi tekhnolohii perevezennia

zernovykh vantazhiv z urakhuvanniam suchasnykh tendentsii haluzi [Development of optimal technology for transportation of grain cargoes taking into account modern industry trends]. *Zbirnyk naukovykh prats Ukrainськоho derzhavnoho universytetu zaliznychnoho transportu*, 208, 215–222. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.208.2024.308751>

Derzhstat. *Silske, lisove ta rybne gospodarstvo* [Agriculture, forestry and fisheries]. <https://stat.gov.ua/uk/topics/silske-lisove-ta-rybne-hospodarstvo?page=33>

Kyivska shkola ekonomiky. *Monitorynh zbytkiv ahrarnoho sektoru* [Monitoring of agricultural sector losses]. <https://kse.ua>

Moskvichova O. (2025). Transportna infrastruktura Ukrainy v umovakh viiny: vyklyky, transformatsii ta perspektyvy [Transport infrastructure of Ukraine in war conditions: challenges, transformations and prospects]. *Review of Transport Economics and Management*, 13(29), 25–32. <https://doi.org/10.15802/rtem2025/328523>

Navrotskiy Ya. F. (2022). Lohistyka zerna: suchasnyi stan ta problemy transportuvannia i zberihannia [Grain logistics: current state and problems of transportation and storage]. *Zdobutky ta dosiahnennia prykladnykh ta fundamentalnykh nauk XXI stolittia: materialy mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii* (m. Cherkasy, 29.07.2022 r.) [Achievements and accomplishments of applied and fundamental sciences of the XXI century: materials of the international scientific and practical conference (Cherkasy, 29.07.2022)] (pp. 34–38). Cherkasy: MTsND. <https://archive.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/147/147>

Saaty T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.

Suslov A. V. & Zahaikevych K. I. (2025). Otsinka nerivnomirnosti perevezen zernovykh vantazhiv zaliznychnym transportom v Ukraini [Estimation of unevenness of grain cargo transportation by rail transport in Ukraine]. *Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen*, 30, 66–72. <https://doi.org/10.15802/tsst2025/340139>

Tosović-Stevanović A., Ristanović V., Čalović D. & et al. (2020). Small Farm Business Analysis Using the AHP Model for Efficient Assessment of Distribution Channels. *Sustainability*, 24(12), Art. 10479. <https://doi.org/10.3390/su122410479>

Yom Din G. & Yunusova A. (2016). Using AHP for evaluation of criteria for agro-industrial projects. *International Journal of Horticulture & Agriculture*, 1(1). <https://doi.org/10.15226/2572-3154/1/1/00104>

Стаття надійшла до редакції / Received: 04.03.2026  
Статтю прийнято до публікації / Accepted: 17.03.2026  
Оприлюднено / Published: 30.04.2026