

УДК 656.135.073

JEL O47

DOI: 10.32782/2786-8273/2024-6-23

Скорик О.В.

здобувач ступеня доктора філософії,

Державний податковий університет

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7893-6701>

Oleksandr Skoryk

State Tax University

АНАЛІТИЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НА МІКРО-РІВНІ

ANALYTICAL INTERPRETATION OF CLUSTER ANALYSIS OF FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY AND USE OF ITS RESULTS AT THE MICRO-LEVEL

Анотація. У статті досліджено можливості аналітичної інтерпретації кластерного аналізу зовнішньоекономічної діяльності та використання його результатів на мікро-рівні (рівні суб'єкта господарювання). Обґрунтовано важливість застосування кластерного аналізу для виявлення ключових тенденцій та особливостей зовнішньоекономічних відносин країни та підприємства. Розглянуто методику проведення кластерного аналізу та його інтерпретацію на основі отриманих даних про обсяги та структуру експорту та імпорту. На основі аналізу зроблено висновки щодо класифікації ринків збуту та постачання, ідентифікації перспективних напрямків розвитку та розробки стратегій управління зовнішньоекономічною діяльністю. Окреслено важливість використання результатів кластерного аналізу для прийняття управлінських рішень на мікро-рівні, спрямованих на оптимізацію торговельних операцій, розширення ринків збуту та забезпечення конкурентоспроможності підприємства. Висновки статті становлять важливий внесок у розвиток теорії та практики управління зовнішньоекономічною діяльністю на мікро-рівні.

Ключові слова: зовнішньоекономічна діяльність, кластерний аналіз, експорт, імпорт, кореляційний аналіз.

Abstract. Introduction. Application and analytical interpretation of the cluster analysis of foreign economic activity by region can be extremely useful for managing the foreign economic activity of an enterprise for many reasons. One key opportunity is to implement customized development strategies for different groups of regions based on their common and distinctive trade characteristics. Analysis of export-import indicators helps identify potentially promising markets for business expansion and determine the most profitable areas of cooperation. Also, it allows you to better understand the specifics of each market and to identify factors affecting trade relations. Based on the received data, it is possible to develop effective risk management and forecasting strategies to ensure the stability and success of the enterprise's foreign economic operations. **Purpose.** The purpose of the article is to carry out a cluster analysis of the foreign economic activity of Ukraine, to provide its analytical interpretation and directions of use at the level of the business entity in the management of the foreign economic activity of the enterprise. **Methods.** The key method of achieving the research goal was cluster analysis, which involved grouping, classification and determination of correlational dependencies. **Results.** The results of a cluster analysis of foreign economic activity by regions of Ukraine can serve as a basis for the development of various management solutions aimed at optimizing trade operations, expanding sales markets and finding new opportunities for business development. Among them: strategic planning of the development of economic zones; supply chain optimization; adaptation of marketing strategies; risk management; development of new sales markets. **Conclusion.** In the considered aspects of the analysis of foreign economic activity at the enterprise, significant possibilities of using various methods, in particular cluster analysis and correlation analysis of import-export volumes at the macro level, were revealed. These methods make it possible to identify key trends in the market, determine promising directions of development, as well as develop effective strategies for risk management and minimization. The results of the analysis can be used to make management decisions aimed at increasing the efficiency of foreign economic activity, ensuring competitiveness and achieving the company's strategic goals on the domestic and international market.

Keywords: foreign economic activity, cluster analysis, export, import, correlation analysis.

Постановка проблеми. Застосування та аналітична інтерпретація кластерного аналізу зовнішньоекономічної діяльності за регіонами можуть бути надзвичайно корисними для управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємства з багатьох причин. Однією з ключових можливостей є реалізація індивідуалізованих стратегій розвитку для різних груп регіонів на основі їхніх спільних та відмінних характеристик торгівлі. Аналіз показників експорту-імпорту допомагає виявити потенційно перспективні ринки для розширення бізнесу та визначити найбільш вигідні напрямки

співпраці. Також, він дозволяє краще розуміти специфіку кожного ринку та виявляти фактори, що впливають на торговельні відносини. На основі отриманих даних можна розробити ефективні стратегії ризик-менеджменту та прогнозування для забезпечення стабільності та успішності зовнішньоекономічних операцій підприємства. Отже, результати кластерного аналізу експорту-імпорту стають не лише джерелом цінної інформації, але і важливим інструментом для стратегічного управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємства, що і визначає актуальність його здійснення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання здійснення кластерного аналізу на макрорівні та використання його результатів в управлінні процесами на мікро-рівні (суб'єкта господарювання) є недостатньо дослідженими у науковій площині. Однак, власне сам метод кластерного аналізу та його практичне використання глибоко досліджений такими науковцями О.В. Боднар [4], Ю.Ю. Васьков [3], М.Л. Вдовин [4], В.І. Захарченко [6], С.В. Захарченко [6], О.З. Зелінська [7], Л.М. Зомчак [4], І.М. Кравченя [2], В.М. Красівський [8], І.Г. Лебідь [2], Н.О. Лужанська [2], І.В. Онофрей [3] та Н.В. Параниця [5]. Поруч з цим, становить науковий інтерес дослідження придатності результатів кластерного аналізу в управлінні процесами на мікро-рівні (суб'єкта господарювання).

Мета статті. Метою статті є здійснення кластерного аналізу зовнішньоекономічної діяльності України, наведення його аналітичної інтерпретації та напрямів використання на рівні суб'єкта господарювання в управлінні ЗЕД підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сутність кластерного аналізу зовнішньоекономічної діяльності за регіонами полягає в групуванні різних регіонів за схожими показниками експорту-імпорту. Цей аналітичний метод дозволяє ідентифікувати групи ринків з подібними торгівельними характеристиками, такими як обсяги та структура торгівлі, ринкові тенденції, споживчі преференції та інші фактори. Суть полягає у тому, щоб знайти схожості між регіонами, що дозволяє групувати їх в кластери або сегменти ринку [2, 3]. Це допомагає розуміти різноманітність та особливості ринків у контексті ЗЕД. Аналітична цінність кластерного аналізу ЗЕД за регіонами полягає в можливості отримання глибшого розуміння ринкових умов та сприятливих зон торгівлі для підприємства. По-перше, він дозволяє виявляти перспективні ринки для розширення експорту та пошуку нових постачальників для імпорту. По-друге, він допомагає розрізнити різні ринкові сегменти та розвивати стратегії відповідно до специфіки кожного з них. По-третє, аналіз кластерів виявляє фактори, що впливають на торгівельні відносини, що може слугувати основою для розробки ефективних стратегій управління ЗЕД та мінімізації ризиків [5, 7]. Таким чином, кластерний аналіз має високу аналітичну цінність у контексті ЗЕД, допомагаючи зорієнтувати діяльність підприємства на міжнародному ринку та досягати більшої конкурентоспроможності.

Традиційна задача групування даних у відносно однорідні групи, що виникає в сфері зовнішньоекономічної діяльності включає в себе виділення кластерів та знаходження еталонних вузлів. Кластеризація є однією з найбільших задач аналізу (Data Mining), і характеризується як розбиття певної множини об'єктів на підмножини, що називаються кластерами, і які між собою не перетинаються, таким чином, щоб кожен кластер містив схожі об'єкти, а об'єкти різних кластерів відрізнялися між собою. Основною метою кластеризації є розуміння даних з подальшим спрощенням процедур оброблення, стиснення даних та виявлення нетипових об'єктів [9–11]. Стосовно об'єктів-обсягів експорту та імпорту задача кластеризації зводиться до виявлення груп з близькими показниками обсягів за регіонами України.

Кластерний аналіз проведемо у програмному середовищі Statgraphics, програма призначена для роботи з великою кількістю даних, за допомогою методів кластеризації. Для дослідження цих об'єктів в даній програмі необхідно застосувати методи кластеризації, які поділяються на два типи: ієрархічні та неієрархічні. Із цих методів в даній роботі буде використовуватися два алгоритми, одним з них є K-means (к-середнє), який відноситься до неієрархічних методів кластери представлені у вигляді центроїдів що є «центром маси» усіх документів, основним завданням, яке вирішує цей алгоритм є наявність припущень (гіпотез) відносно числа кластерів, при цьому вони мають бути різні настільки, наскільки це можливо. Інший вид кластеризації, Hierarchical Clustering (ієрархічна кластеризація), за якого, починаючи з кластера, що складається з одного елемента, кластери ітеративно зливаються в кластери вищого рівня. Є можливість починати з єдиного великого макрокластера, який ітеративно розподіляється на маленькі кластери. Для проведення кластерного аналізу розіб'ємо дані обсягу експорту та імпорту на дві групи. Перша група характеризуватиметься розподіленням на кластери у період до повномасштабного вторгнення, а друга – після. Результати кластеризації відображені у табл. 1.

За даними таблиці 1, кластеризація областей за обсягом імпорту змінилася після кризи порівняно із часом до кризи. Під такі зміни попали Київська,

Таблиця 1

Кластеризація областей України за обсягом експорту/імпорту

Регіон	Режим здійснення зовнішньоекономічної діяльності			
	імпорт		експорт	
	до 2022 р.	після 2022 р.	до 2022 р.	після 2022 р.
м. Київ	C1	C1	C1	C1
Вінницька	C2	C2	C2	C4
Волинська	C2	C4	C2	C2
Житомирська	C2	C2	C2	C2
Івано-Франківська	C2	C2	C2	C2
Кіровоградська	C2	C2	C2	C2
Миколаївська	C2	C3	C3	C4
Полтавська	C2	C4	C3	C3
Рівненська	C2	C2	C2	C2
Сумська	C2	C2	C2	C2
Тернопільська	C2	C2	C2	C2
Херсонська	C2	C4	C2	C4
Хмельницька	C2	C2	C2	C2
Черкаська	C2	C2	C2	C2
Чернівецька	C2	C2	C2	C2
Чернігівська	C2	C2	C2	C2
Закарпатська	C3	C3	C3	C3
Запорізька	C3	C3	C4	C4
Луганська	C3	C3	C4	C2
Львівська	C3	C3	C3	C3
Харківська	C3	C3	C3	C3
Дніпропетровська	C4	C2	C1	C1
Донецька	C4	C4	C1	C3
Київська	C5	C2	C3	C3
Одеська	C4	C4	C3	C3

Джерело: побудовано автором засобами Statgraphics

Дніпропетровська, Полтавська та Волинська області, які є одними із найбільших імпортерів. З економічної точки зору, можна сказати, що кластеризація областей за обсягом експорту чітко змінилася після кризи порівняно із часом до кризи. Так, дійсно після кризи (особливо прифронтові зони) не в змозі були імпортувати за таким курсом долару та в певному обсязі товари, роботи, послуг, а Вінницька область є одним з найбільших експортерів, тому криза здійснила такий вплив.

Для пошуку найбільш однорідних за обсягами експорту-імпорту регіонів використовуємо кореляційний аналіз. Принцип кореляційного аналізу в аналізі зовнішньоекономічної діяльності полягає в пошуку найбільш схожих регіонів. Дендрограма кластерного аналізу коефіцієнтів кореляції за обсягом експорту відображена на рис. 1.

За даними рис. 1 за коефіцієнтами кореляції обсягу експорту найбільш схожими регіонами є Вінницька, Кіровоградська, Полтавська, Закарпатська, Хмельницька, Миколаївська, Львівська, Київська, Сумська, Волинська та Житомирська області, що утворюють окремий кластер. Наступний кластер, серед яких Луганська, Одеська, Херсонська, Харківська, Дніпропетровська, м. Київ, далі – Тернопільська, Чернігівська, Івано-Франківська, Черкаська, Рівненська, Чернівецька. Запорізька область окремо утворює кластер.

За показником коефіцієнта кореляції по обсягу імпорту в перший кластер попадають Одеська, Луганська, Херсонська, Харківська, Дніпропетровська, Вінницька, Кіровоградська, Полтавська, Закарпатська, Хмельницька, Миколаївська, Львівська, Київська, Сумська, Волинська, Житомирська області та м. Київ.

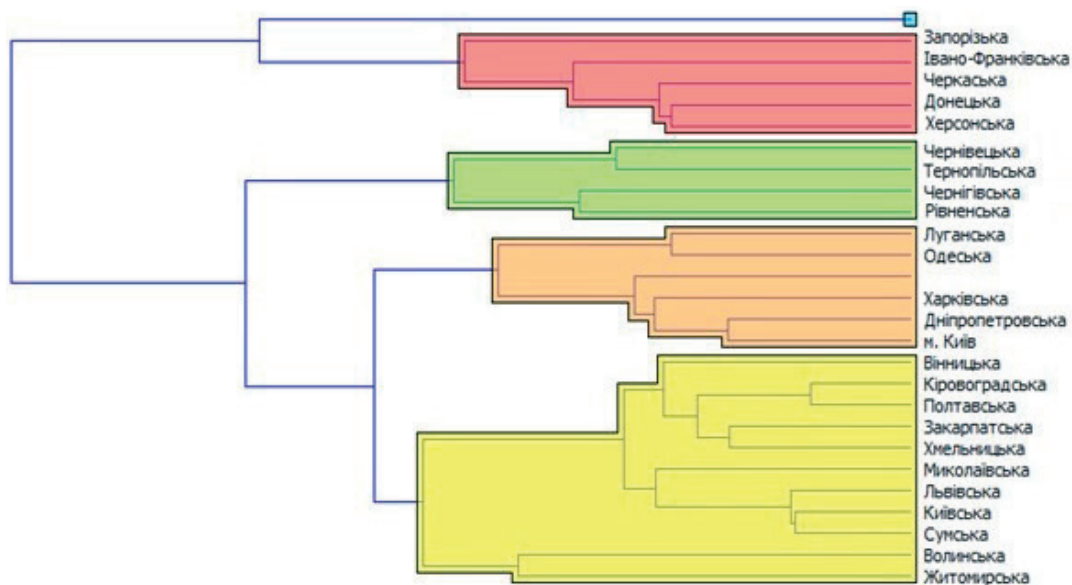


Рис. 1. Кластерний аналіз коефіцієнтів кореляції за обсягом експорту

Джерело: побудовано автором засобами Statgraphics

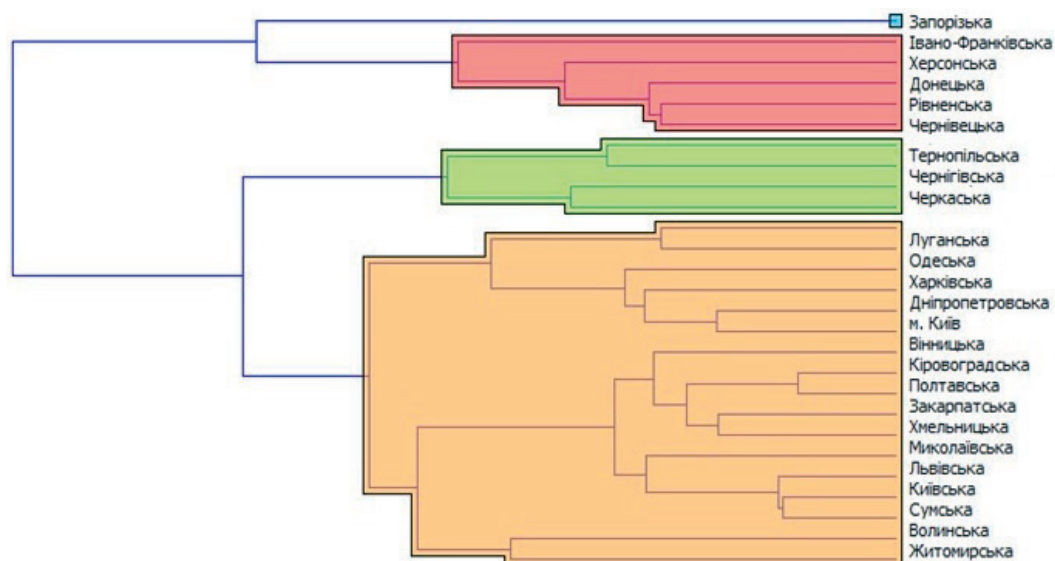


Рис. 2. Кластерний аналіз коефіцієнтів кореляції за обсягом імпорту

Джерело: побудовано автором засобами Statgraphics

В другий – Тернопільська, Чернігівська, в третій – Івано-Франківська, Черкаська, Донецька, Рівненська, Чернівецька області. Окремий кластер утворює Запорізька область, тобто, можна сказати, що зв'язок, який існує за обсягом експорту між областями, майже так і зберігається і за обсягом імпорту, тобто, ці два показники залежать від потужностей, промислового спрямування і розташування регіону. Єдине розмежування відбувається лише по першому кластеру.

Результати кластерного аналізу зовнішньоекономічної діяльності за регіонами України можуть служити основою для розробки різноманітних управлінських рішень, спрямованих на оптимізацію торговельних операцій, розширення ринків збуту та пошук нових можливостей для розвитку бізнесу [2–7]. Серед них:

– стратегічне планування розвитку ЗЕД: аналіз кластерів допомагає виявити перспективні регіони для розвитку експортних та імпорتنних операцій; на основі цих даних можуть бути сформульовані стратегії розвитку ЗЕД, які враховують особливості та потенціал кожного регіону;

– оптимізація постачальницького ланцюга: аналіз кластерів дозволяє виявити ключових постачальників з різних регіонів України; на цій основі можна розробити стратегії по оптимізації ланцюга постачання, вибираючи найефективніших та найбільш надійних постачальників.

– адаптація маркетингових стратегій: виявлення різних сегментів ринку через кластерний аналіз дозво-

ляє розробити індивідуалізовані маркетингові стратегії для кожного регіону; це може включати адаптацію ціноутворення, продуктового асортименту, рекламних кампаній та інших маркетингових заходів;

– управління ризиками: аналіз кластерів допомагає виявити ризики, пов'язані з торговельними операціями в різних регіонах; на основі цих даних можуть бути розроблені стратегії управління ризиками, спрямовані на мінімізацію потенційних загроз для бізнесу;

– розвиток нових ринків збуту: аналіз кластерів дозволяє виявити ринки з найбільшим потенціалом для розвитку збуту; на цій основі можна розробити стратегії для входу на нові ринки та розширення присутності на вже існуючих.

Висновки. Таким чином, у розглянутих аспектах аналізу зовнішньоекономічної діяльності на підприємстві, виявлено значні можливості використання різноманітних методів, зокрема кластерного аналізу та кореляційного аналізу обсягів імпорту-експорту на макро-рівні. Ці методи дозволяють ідентифікувати ключові тенденції на ринку, визначати перспективні напрями розвитку, а також розробляти ефективні стратегії управління та мінімізації ризиків. Результати аналізу можуть бути використані для прийняття управлінських рішень, спрямованих на підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності, забезпечення конкурентоспроможності та досягнення стратегічних цілей підприємства на вітчизняному та міжнародному ринку.

Бібліографічний список:

1. Kalivoshko O., Myrvoda A., Kraievskiy V., Paranytsia N., Skoryk O. and Kiktev N. Accounting and Analytical Aspect of Reflection of Foreign Economic Security of Ukraine. IEEE 9th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, 2022, pp. 405–410.
2. Luzhanska N. O., Lebid I. H., & Kravchenya I. M. Cluster analysis application in the evaluation of the foreign economic potential of Ukraine's regions. *Systems and Technologies*. 2020. Vol. 1(59). pp. 92–103.
3. Васков Ю. Ю., Онофрей І. В. Кластерні моделі підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності. *Вісник соціально-економічних досліджень*, 2016. № 38. С. 224–227.
4. Вдовин М. Л., Зомчак Л. М., Боднар О. В. Кластеризація країн ЦСЄ за показниками ЗЕД. *Економіка та суспільство*. 2021. № 26. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/387/374>
5. Задорожня Т. М., Параниця Н. В., Шостак А. С. Економіко-математичні моделі оцінки ефективності зовнішньоекономічної діяльності. *Східна Європа: Економіка, бізнес та управління*. 2020. Вип. 2(25). С. 430–435.
6. Захарченко В. І., Захарченко С. В. Кластерний підхід до аналізу і підвищення конкурентоспроможності економіки України та її регіонів. *Вісник Хмельницького національного університету*, 2009. № 5. С. 53–57.
7. Зелінська О. З. Кластерна модель розвитку як інноваційна форма транскордонного економічного співробітництва: європейський досвід і Україна. *Науковий вісник ВНУ імені Лесі Українки. Серія: «Економічні науки»*. Луцьк: РВВ «Вежа» ВНУ імені Лесі Українки, 2010. № 20. С. 157–161.
8. Краєвський В. М. Кластерний аналіз як метод ідентифікації однорідності об'єктів інформаційно-аналітичної системи управління. *Облік і фінанси*. 2015. № 68. С. 128–133.
9. Новицька Н. В., Паянок Т. М., Параниця Н. В., Богдан С. В. Аналіз даних за допомогою R : навч. посіб. Ірпінь : Університет ДФС України, 2021. 335 с.
10. Паянок Т. М., Краєвський В. М., Параниця Н. В., Богдан С. В. Економетрика: прикладний аспект : навч. посіб. Університет ДФС України. Ірпінь, 2020. 380 с.
11. Титенко Л. В., Богдан С. В., Паянок Т. М., Параниця Н. В., Савченко А. М. Прикладний бізнес-аналіз та моделювання : підручник. Ірпінь : Державний податковий університет, 2023. 474 с.

References:

1. Kalivoshko, O., Myrvoda, A., Kraievskiy, V., Paranytsia, N., Skoryk, O. and Kiktev, N. (2022). Accounting and Analytical Aspect of Reflection of Foreign Economic Security of Ukraine. IEEE 9th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, pp. 405–410.
2. Luzhanska, N. O., Lebid, I. H., & Kravchenya, I. M. (2020). Cluster analysis application in the evaluation of the foreign economic potential of Ukraine's regions. *Systems and Technologies*. Vol. 1(59), P. 92–103.
3. Vaskov, Yu. Iu., Onofrei, I. V. (2016). Klasterni modeli pidvyshchennia efektyvnosti zovnishnoekonomichnoi diialnosti [Cluster models of increasing the efficiency of foreign economic activity]. *Visnyk sotsialno-ekonomichnykh doslidzhen – Bulletin of socio-economic research*. Vol. 38. Pp. 224–227 (in Ukrainian)

4. Vdovyn, M. L., Zomchak, L. M., Bodnar, O. V. (2021). Klasteryzatsiia krain TsSle za pokaznykamy ZED [Clustering of the CEE countries according to the indicators of foreign economic activity]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*. Vol. 26. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/387/374/> (in Ukrainian)
5. Zadorozhnia, T. M., Paranytsia, N. V., Shostak, A. S. (2020). Ekonomiko-matematychni modeli otsinky efektyvnosti zovnishnoekonomichnoi diialnosti [Economic and mathematical models for evaluating the effectiveness of foreign economic activity]. *Skhidna Yevropa: Ekonomika, biznes ta upravlinnia – Eastern Europe: Economics, Business and Management*. vol. 2(25). pp. 430–435. (in Ukrainian)
6. Zakharchenko, V. I., Zakharchenko, S. V. (2009). Klasternyi pidkhid do analizu i pidvyshchennia konkurentospromozhnosti ekonomiky Ukrainy ta yii rehioniv [A cluster approach to analyzing and increasing the competitiveness of the economy of Ukraine and its regions]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu – Bulletin of the Khmelnytskyi National University*. vol. 5. pp. 53–57. (in Ukrainian)
7. Zelinska, O. Z. (2010). Klasterna model rozvytku yak innovatsiina forma transkordonnoho ekonomichnoho spivrobitnytstva: yevropeyskyi dosvid i Ukraina [Cluster model of development as an innovative form of cross-border economic cooperation: European experience and Ukraine]. *Naukovyi visnyk VNU imeni Lesi Ukrainky. Serii: "Ekonomichni nauky". Lutsk: RVV "Vezha" VNU im. Lesi Ukrainky – Scientific Bulletin of Lesya Ukrainka University. Series: "Economic Sciences". Lutsk: RVV "Vezh" University named after Lesi Ukrainka*. vol. 20. pp. 157–161. (in Ukrainian)
8. Kraievskiy, V. M. (2015). Klasternyi analiz yak metod identyfikatsii odnorodnosti ob'ektiv informatsiino-analitychnoi systemy upravlinnia [Cluster analysis as a method of identifying the homogeneity of objects of the information and analytical management system]. *Oblik i finansy – Accounting and finance*. vol. 68. pp. 128–133. (in Ukrainian)
9. Novytska, N. V., Paianok, T. M., Paranytsia, N. V., Bohdan, S. V. (2021). Analiz danykh za dopomohoiu R: navch. posib [Data analysis using R: training. manual]. Irpin: Universytet DFS Ukrainy, 335 p. (in Ukrainian)
10. Paianok, T. M., Kraievskiy, V. M., Paranytsia, N. V., Bohdan, S. V. (2020). Ekonometryka: prykladnyi aspekt: navch. posib [Econometrics: applied aspect: education. manual]. Universytet DFS Ukrainy. Irpin. 380 p. (in Ukrainian)
11. Tytenko, L. V., Bohdan, S. V., Paianok, T. M., Paranytsia, N. V., Savchenko, A. M. (2023). Prykladnyi biznes-analiz ta modeliuvannia: pidruchnyk [Applied business analysis and modeling: a textbook]. Irpin: Derzhavnyi podatkovyi universytet. 474 p. (in Ukrainian)

Стаття надійшла до редакції 03.06.2024