

О.М. ГУЦАН

ФАКТОРНО-КРИТЕРІАЛЬНА КВАЛІМЕТРИЧНА ОЦІНКА МОТИВАЦІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ КОМПОНЕНТ БРЕНДУ РОБОТОДАВЦЯ ЯК ПРАКТИЧНИЙ ПРИКЛАДНИЙ ІНСТРУМЕНТ БІЗНЕС-АНАЛІТИЧНИХ ПРОЦЕДУР, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ З МЕТОЮ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ КАДРОВОЇ КОМПОНЕНТИ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

У представленій статті виконано практичну апробацію факторно-критеріальну кваліметричну оцінку мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця як практичного інструменту бізнес-аналітичних процедур, що застосовуються з метою економічного розвитку кадрової компоненти підприємства в сучасних умовах. Дослідження виконано з допомогою методу моделювання на умовному прикладі з метою напрацювання та виявлення особливостей практичного застосування факторно-критеріальної кваліметричної оцінки мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця та пропрацювання аспектів практичного застосування запропонованого методу оцінки. У відповідності до розробленого авторського бачення щодо структури системи мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця здійснено їх структурування для обраного підприємства. Здійснено оцінку вагомості факторів мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця. Пропрацьовано, з урахуванням авторської точки зору, кількості критеріїв оціночних суджень щодо отримати розуміння потенційного респондента з приводу факторів що його приваблюють у цій компанії. Виконано встановлення шкал оцінювання параметрів що досліджується. Сформована анкета щодо оцінки мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця. Здійснено кваліметричну факторно-критеріальну оцінку окремої мотиваційно-орієнтованої компоненти (фактору) бренду роботодавця та отримано підсумкову оцінку мотиваційно-орієнтованих компонентів (факторів) бренду роботодавця. Виконано візуалізацію зміни окремих мотиваційно-орієнтованих компонентів (факторів) бренду роботодавця на основі застосування пелюсткової діаграми. Здійснено стисло аналіз отриманих даних. Зроблено висновок що імплементація практичних рекомендацій щодо підвищення позитивно орієнтованого відношення до підприємства покращить кадровий та економічний стан підприємства та забезпечить його подальший економічний розвиток.

Ключові слова: дослідження; інструмент; практика; бренд; роботодавець; кадри; мотивація; підприємство; розвиток; ринок праці; імідж; аналіз; систематизація; компоненти

O. HUTSAN

FACTOR-CRITERIA QUALIMETRIC EVALUATION OF MOTIVATION-ORIENTED COMPONENTS OF THE EMPLOYER'S BRAND AS A PRACTICAL APPLICABLE BUSINESS TOOL ANALYTICAL PROCEDURES USED FOR THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE HUMAN RESOURCE COMPONENT OF AN ENTERPRISE IN MODERN CONDITIONS

The article presents a practical approbation of a factor-criteria qualimetric assessment of the motivational-orientation components of a robot seller's brand as a practical tool for business analytical procedures, which is based on the method of economical development of the personnel component of the enterprise in current minds. Further research has been carried out using a similar method of modeling on a mental application with the method of directing and identifying the features of the practical formulation of factor-criteria qualimetric assessment of motivational-oriented components of the robot seller brand and promotion aspects of the practical assessment of the proposed assessment method. In accordance with the detailed author's concept of the structure of the system of motivational-orientation components, the employer's brand has developed their structure for a particular enterprise. An assessment of the importance of factors of motivational-orientation components to the robot seller's brand has been carried out. It is proposed, from the author's point of view, that the criteria for evaluation judgments should be used to separate the potential respondent's potential from the factors that are added to the company. It is possible to install scales for evaluating parameters that are being monitored. A questionnaire was created to assess the motivational and orientation components of the robot seller's brand. A qualimetric factor-criteria assessment of the adjacent motivation-oriented component (factor) to the robot seller's brand has been carried out and a subsumable assessment of the motivation-oriented components (factors) to the robot seller's brand has been carried out. We have visualized the change in several motivational-oriented components (facts) of the robot seller's brand based on the formation of pellet diagrams. The analysis of the extracted data has been carried out. It was concluded that the implementation of practical recommendations to promote a positively oriented attitude to the enterprise will improve the personnel and economical staff of the enterprise and ensure its further economic development.

Keywords: investigation; tool; practice; brand; robot seller; qadri; motivation; entrepreneurship; rozvitok; market praci; Image; analysis; systematization; components

Вступ. Стале економічне існування підприємства у сучасних мінливих умовах, необхідний рівень прибутковості та рентабельності, та і в загалі ефективна бізнесова модель діяльності, багато в чому залежить, з авторської точки зору, від забезпеченості ефективними кадрами. Саме компетентність працівників забезпечує конкурентні переваги підприємству, оскільки кожен працівник застосовуючи сукупність знань, вмінь та навичок на своєму робочому якісно і ефективно виконує покладені на нього посадові обов'язки та взаємодіючі з іншими людьми, підрозділами та забезпечуючи їх злагоджену взаємодію як єдиного економічного механізму з метою досягнення завдань як підприємства так і працівника. Зазначений факт, на наш погляд, доводить що людські ресурси – це центровий стрижень успішності компанії в сучасних

мінливих економічних умовах ринкової економіки. А, отже, відношення працівників до свого роботодавця (як поточних - вже працюючих, так і потенційних – з ринку праці) - це дуже важливий параметр який потребує значної уваги з боку менеджменту компанії і має певні складнощі при практичній реалізації. Серед факторів які здійснюють істотний вплив на працівників, звісно, чільне місце займають фактори мотиваційної етимології.

Отже, питання оцінки мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця, розробка та апробація практичних питань ефективного запровадження інструментарію оцінки цих компонентів є важливим питанням яке потребує подальшої науково-методичної розробки.

Аналіз стану питання. Ефективне ведення бізнесу в сучасних умовах обумовлюється впливом

великої кількості факторів зовнішньої та внутрішньої етимології, необхідністю постійного контролю та управління значною кількістю функціональних та комунікаційних систем в середині підприємства. Серед таких важливих систем можна виділити такі як: фінансова, техніко-технологічна, ресурсна, витратна, комунікаційна, тощо. Цей перелік не є вичерпний і може бути змінений та доповнений в залежності від специфіки дослідження.

Необхідно зазначити, що окреслені системи підприємства функціонують, ефективно працюють та взаємодіють завдяки людям – як адміністративно - управлінському персоналу, які приймають необхідні управлінські рішення для забезпечення існування та злагодженої взаємодії систем, так і, власне, працівників на своїх робочих місцях – суб'єктів які на практиці і на основі своєї плідної роботи реалізують рішення керівників.

Отже, виходячи з вище наведеного - формування, існування ефективного кадрового ядра підприємства, вибудовування якісної кадрової політики, у тому числі, оцінки можливості утримування поточного персоналу та залучення з зовнішніх джерел для покриття потреби в кадрах на основі привабливості компанії повинно бути обов'язковою компонентною управлінської діяльності та загальної політики компанії в цілому. Означений критерій привабливості компанії в очах працівників (як поточних так і потенційних) дозволить покращити якість політики компанії стосовно кадрів, підвищить лояльність до фірми та бажаність бути носієм її корпоративної культури. Як наслідок, це може спричинити певний позитивний економічний ефект для компанії, підвищити її конкурентоздатність та адаптивність до поточних мінливих змін середовища.

Виходячи з вище окресленого контексту впливу кадрової складової політики компанії та її привабливості для працівників на всю діяльність та існування компанії – постає необхідність оцінки елементів мотиваційно-орієнтованих компонент бренд работодателя, як потенційних критеріїв та параметрів привабливості компанії у конкурентній боротьбі за працівників та необхідності адаптації певних елементів кадрової політики компанії для підвищення конкурентоспроможності компанії у кадровому аспекті.

Отже, подальша розробка та удосконалення теоретико-методологічних та практичних аспектів мотиваційно-орієнтованих компонент бренд работодателя, як невід'ємної риси успішної економічної діяльності підприємства, є важливим науково-методичним завданням та потребує певної подальшої розробки.

Мета роботи. Метою формування роботи є напрацювання та виявлення особливостей практичного застосування факторно-критеріальної кваліметричної оцінки мотиваційно-орієнтованих компонент бренд работодателя як прикладного інструменту бізнес-аналітичних процедур, що здатен покращити кадрові забезпечення економічної діяльності компанії і стане додатковим підґрунтям його економічного розвитку.

Аналіз основних досягнень і літератури. Важливим є той факт, що науково-методичні та практичні роботи пов'язані з питаннями дослідження бренд работодателя займають важливе місце в дослідженнях пов'язаних з економічною діяльністю та розвитком підприємства.

Питаннями різної етимології щодо досліджень різних аспектів бренд работодателя займалися значна кількість науковців та дослідників. Серед закордонних науковців що досліджували питання можливо виокремити таких вчених як Мінчінгтон Б. [1] та Амблер Т. і Барроу С. [2] які вважаються фундаторами та піонерами окресленого напрямку. Українські науковці та дослідники також зробили вагомий внесок дослідження питань пов'язаних з брендом работодателя. Так, можливо виділити дослідження Цимбалюк С.О [3], Джулай М.В. [4] та Гонтареву І.В. [5] які розробляли питання формування та аналізу бренд работодателя. Варто сказати, що роботи провідних вітчизняних науковців та дослідників присвячувались і іншим прикладним аспектам досліджень [6-8].

Необхідно зазначити, що питанням дослідження мотиваційних компонент бренд работодателя не приділялася відповідна увага як теоретичному так і у практичному аспектах. Враховуючі обраний напрямок автором дослідження також формувались певні напрацювання. Так, в [9] проаналізовано поняття «бренд работодателя» в мотиваційному контексті та, з урахуванням авторської точки зору, виділена система мотиваційно-орієнтованих компонент бренд работодателя, а в [10] запропоновано теоретичне підґрунтя факторно-критеріальної кваліметричної оцінки мотиваційно-орієнтованих компонент бренд работодателя.

Враховуючи вище зазначене питання прикладного та практичного застосування факторно-критеріальної кваліметричної оцінки мотиваційно-орієнтованих компонент бренд работодателя як інструменту бізнес-аналітичних процедур, що застосовуються з метою економічного розвитку кадрової компоненти підприємства в сучасних умовах є актуальним науковим завданням.

Викладення основного матеріалу дослідження. Ефективне економічне існування підприємства, у сучасних умовах, – це комбінований процес прийняття важливих і важких рішень, узгодження чинників та факторів різної етимології який потребує певних значних витрат як фінансових так і часових, а особливо в умовах змін. Отже, для спрощення процесів змін, розуміння прогностичних тенденцій та дій, мінімізації витрат на ці процедури дуже часто застосовується такий практичний інструмент як моделювання. Отже, в рамках представленого дослідження саме це інструмент і пропонується застосовувати з метою ілюстрації практичних особливостей застосування факторно-критеріальної кваліметричної оцінки мотиваційно-орієнтованих компонент бренд работодателя.

В рамках моделювання буде розглядатися умовне вітчизняне підприємство «А», яке належить до виробничої сфери.

Таблиця 2 - Кваліметрична факторно-критеріальна матриця оцінки мотиваційно-орієнтованих компонент (факторів) бренду роботодавця для працівника №1 за періоди часу t та $t+1$

Компоненти	Вагомість	Рівень оцінки	Значущість критерія
Період часу - t			
x_1	0,27	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_2	0,18	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_3	0,17	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_4	0,08	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_5	0,16	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_6	0,14	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
Період часу - $t+1$			
x_1	0,27	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_2	0,18	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_3	0,17	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_4	0,08	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_5	0,16	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
x_6	0,14	високий середній низький	1,0 0,6 0,2
Жирним кольором позначено обрані бальні значення на основі опрацювання анкети працівника за два досліджуваних періоди			

Як ми бачимо, представлена таблиця 2 надає вже підґрунтя для здійснення комплексного цифрового та аналітичного дослідження оцінки мотиваційно-орієнтованих компонент. Для подальших дій у відповідності до порядку дій щодо оцінки мотиваційно-орієнтованих компонент бренду роботодавця [10] здійснюємо кваліметричну факторно-критеріальну оцінку окремої мотиваційно-орієнтованої компоненти (фактору) бренду роботодавця (KO_i) шляхом перемноження вагомості компоненти на значущість критерія та отримуємо підсумкову оцінку мотиваційно-орієнтованих компонент (факторів) бренду роботодавця ($(KO_i)_{\Sigma}$, шляхом сумування KO_i). Систематизовані дані щодо працівника №1 зведені в таблицю 3. Останній (шостий) етап передбачає здійснення аналізу результатів отриманих результатів окремих мотиваційно-орієнтованих компонент (факторів) бренду роботодавця та підсумкової інтегральної оцінки у динаміці за декілька періодів.

Для унаочнення результатів, та спрощення реалізації на практиці цього підходу пропонується інтерпретувати результати у вигляді рисунку 2 та аналітичної таблиці 4.

Таблиця 3 – Розрахункові значення KO_i та KO_i^{Σ} для працівника №1 за періоди часу t та $t+1$

Компоненти	KO_i
Період часу - t	
x_1	$0,27 \times 1 = 0,27$
x_2	0,036
x_3	0,061
x_4	0,016
x_5	0,16
x_6	0,028
KO_i^{Σ}	0,571
Період часу - $t+1$	
x_1	0,162
x_2	0,18
x_3	0,102
x_4	0,016
x_5	0,096
x_6	0,028
KO_i^{Σ}	0,584

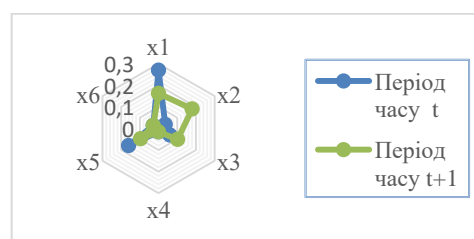


Рисунок 2 – Радіальна діаграма значень зміни KO_i

Таблиця 4 – Аналіз зміни значень KO_i та KO_i^{Σ} (у періоді $t+1$ у порівнянні з періодом t)

Компоненти	Абс. зміна KO_i	% зміна KO_i
x_1	-0,108	-40
x_2	0,144	400
x_3	0,041	67,21
x_4	0	0,00
x_5	-0,064	-40,00
x_6	0	0,00
KO_i^{Σ}	0,013	2,28

Дані рис. 4 та табл. 4 дають аналітичну картину компонент (факторів) і зміну їх у часі для працівника. Так, наприклад, ми можемо побачити скорочення для працівника важливості матеріальної компоненти (x_1) при прийнятті рішення щодо подальшої роботи на цьому підприємстві (-40%) так і істотного чотирих кратного зростання (на основі умовних даних) важливості не матеріальної компоненти (x_2). Також спостерігаємо що підсумкова оцінка мотиваційно-орієнтованих компонент (факторів) бренду роботодавця (KO_i^{Σ}) зростає за період на 2,28%, що свідчить про посилення (хоча і зміну у структурі) важливості бренду роботодавця для вказаного працівника. Систематизація даних за певною кількістю суб'єктів дозволить отримати досліднику середньостатистичну картину і надати рекомендації в цілому по підприємству.

Висновки. Проведене дослідження дозволило здійснити вивчення аспектів застосування факторно-критеріальної кваліметричної оцінки мотиваційно-орієнтованих компонент бренду роботодавця як якісного практичного інструменту бізнес-аналітичних

процедур, що застосовуються, в сучасних умовах, з метою економічного розвитку всього підприємства та його кадрової компоненти зокрема. Також було здійснено, на основі авторського бачення, макет анкети щодо оцінки мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця яка дозволяє отримати первинні статистичні дані для формування картини мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця, які здійснюють активний вплив на вибір місця роботи або затримки на ньому. Таким чином, доведено, що запровадження запропонованої методики і імплементація практичних рекомендацій щодо підвищення позитивно орієнтованого відношення до підприємства покращить кадрове та економічне забезпечення підприємства та забезпечить його подальший економічний розвиток.

Список літератури

1. Minchington B. *Your Employer Brand: Attract, Engage, Retain*. Torrensville, S. Aust.: Collective Learning Australia. 2006. 232 p.
2. Ambler T., Barrow S. *The employer*. The Journal of Brand Management. 1996. No. 4 (3). P. 185–206. DOI: <https://doi.org/10.1057/bm.1996.42>
3. Цимбалюк С.О. Формування бренду роботодавця на ринку праці / С.О. Цимбалюк // *Ринок праці та зайнятість населення*. - 2016. - №1. С.21-25. Режим доступу до ресурсу: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a0335c3e-c0b1-4011-b9c9-262727c98ebc/content>
4. Джулай М.В., Федуллова І.В., Болотіна І.М. Аналіз бренду роботодавця для молоді. / М.В. Джулай, І.В. Федуллова, І.М. Болотіна, // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. - 2022. - №1(13(115)), pp.80–91. Режим доступу до ресурсу: <https://journals.urau.ua/eejet/article/view/252549>
5. Гондарева І.В., Тимошенко К.А. Методичний підхід до аналізу бренду роботодавця на прикладі IT-компаній / І.В. Гондарева, К.А. Тимошенко // *Соціальна економіка*. - 2019. - № 58. - С. 59-69. Режим доступу до ресурсу: <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/16661>
6. Решміділова С.Л. Формування HR-бренду підприємства в системі якості трудового життя. / С.Л. Решміділова // *Бізнес-навигатор*. - 2026. - №1 (84). - С. 337-343. Режим доступу до ресурсу: <https://elar.khmn.edu.ua/handle/123456789/20795>
7. Писаревська Г.І., Аграмакова Н.В., Семенченко А.В. HR-брендинг як складова бізнес стратегії підприємства / Г.І. Писаревська, Н.В. Аграмакова, А.В. Семенченко // *Науковий вісник Херсонського державного університету*. - 2019. - Вип. 33. С.177-180. Режим доступу до ресурсу: <https://ej.journal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/137>
8. Власова А. HR брендинг [Електронний ресурс] / А. Власова // *Школа HRM*. - 2015. Режим доступу до ресурсу: <http://www.shkolahr.com.ua/blog/hr/>
9. Гуцан О.М. Дослідження бренду роботодавця у кадрово-мотиваційному контексті, як складової економічного розвитку підприємства / О. М. Гуцан // *Вісник Національного технічного університету "ХПІ" (економічні науки) = Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences) : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – № 2. – С. 131-136. Режим доступу до ресурсу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/93157>*
10. Гуцан О.М. Теоретичне підґрунтя формування факторно-критеріальної кваліметричної оцінки мотиваційно-орієнтованих компонентів бренду роботодавця як важливого фактора успішної економічної діяльності та кадрового забезпечення підприємства у сучасних умовах / О. М. Гуцан // *Вісник Національного технічного університету "ХПІ" (економічні науки) = Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences) : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – № 3. – С. 87-92. Режим доступу до ресурсу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/93342>*

References (transliterated)

1. Minchington B. *Your Employer Brand: Attract, Engage, Retain*. Torrensville, S. Aust.: Collective Learning Australia. 2006. 232 p.
2. Ambler T., Barrow S. *The employer*. The Journal of Brand Management. 1996. No. 4 (3). pp. 185–206. DOI: <https://doi.org/10.1057/bm.1996.42>
3. Сьмбалюк С.О. Formuvannya brenda robotodavcy na rynku praci [Forming an employer brand in the labor market] / *Ry`nok praci ta zaiynyatist` nasele`nyya*. [Labor market and employment] - 2016. - no. 1. pp.21-25. Rezhym dostupu do resursu: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a0335c3e-c0b1-4011-b9c9-262727c98ebc/content>
4. Dzhulaj M.V., Fedulova I.V., Bolotina I.M. Analiz brendu robotodavcy dlya molodi. / M.V. Dzhulaj, I.V. Fedulova, I.M. Bolotina, // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. - 2022. - no.1(13(115)), pp.80–91. Rezhym dostupu do resursu: <https://journals.urau.ua/eejet/article/view/252549>
5. Gontareva I.V., Tymoshenko K.A. Metodichny`j pidxid do analizu brenda robotodavcy na pry`kladi IT-kompanij [Methodical approach to employer brand analysis using the example of IT companies] // *Social`na ekonomika* [Social economy]. - 2019. - no. 58. - pp. 59-69. Rezhym dostupu do resursu: <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/16661>
6. Reshmidi`lova S.L. Formuvannya HR-brendu pidpriyemstva v systemi yakosti trudovoho zhyttia. / S.L. Reshmidi`lova // *Biznes-navigator*. - 2026. - no.1 (84). - pp. 337-343. Rezhym dostupu do resursu: <https://elar.khmn.edu.ua/handle/123456789/20795>
7. Py`sarevs`ka G.I., Agramakova N.V., Semenchenko A.V. HR-brendy`ng yak skladova biznes strategiyi pidpriyemstva. [HR branding as a component of the company's business strategy] // *Naukovy`j visnyk`k` Xersons`kogo derzhavnogo universytetu*. [Scientific Journal of Kherson State University]. - 2019. - no.33. pp.177-180. Rezhym dostupu do resursu: <https://ej.journal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/137>
8. Vlasova A. *HR brendy`ng* [HR branding] [Elektronny`j resurs] *Shkola HRM*. [HRM School]. - 2015. Rezhym dostupu do resursu: <http://www.shkolahr.com.ua/blog/hr/>
9. Hutsan O.M. Doslidzhennia brendu robotodavtsia u kadrovomotyvatsi`nomu konteksti, yak skladovoi ekonomichnoho rozvytku pidpriyemstva [Research on the employer brand in the personnel and motivational context, as a warehouse and economic development of enterprise] / O.M. Hutsan // *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI" (ekonomichni nauky) = Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences) : zb. nauk. pr. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2025. – no.2. – pp. 131-136. Rezhym dostupu do resursu: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/93157>*
10. Hutsan O.M. Teoretychne pidgruntia formuvannya faktornokryterialnoi kvalimetrychnoi otsinky motyvatsiino-orientovanykh komponent brendu robotodavtsia yak vazhlyvyi faktor uspishnoi ekonomichnoi diialnosti ta kadrovoho zabezpechennia pidpriyemstva u suchasnykh umovakh [Theoretical underpinning of the formation of factor-criteria qualimetric assessment of motivational-orientation components of the employer brand as an important factor in successful economic activity and personnel security of the enterprise among current employees minds] / O.M. Hutsan // *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI" (ekonomichni nauky) = Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences) : zb. nauk. pr. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2025. – no. 3. – pp. 87-92. Rezhym dostupu do resursu: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/93342>*

Надійшла (received) 19.01.2026

Прийнята до друку (accepted) 05.02.2026

Оублікована (published) 07.02.2026

Відомості про авторів / About the Authors

Гуцан Олександр Миколайович (Hutsan Oleksandr) – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин НТУ «ХПІ»; м. Харків, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-9989-5195> e-mail: Oleksandr.Gutsan@kpi.edu.ua