

Ольга Вовк¹, Альона Ковальчук²

ЕНТРОПІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА КОНКУРЕНЦІЇ У ПРОГНОЗУВАННІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПРИ РЕЛОКАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ

У статті досліджено сутність економічного поняття «ентропія» з позиції впливів безпекових та конкурентних викликів. Авторами описано основні тенденції ентропійного впливу релокації на результативності систем економічної безпеки та забезпечення конкурентоспроможності підприємств. Деталізовано, що результативність захисту промислового підприємства в системі економічної безпеки проявляється через забезпечення фінансової стійкості, високої конкурентоспроможності продукції, ефективності виробничої системи та менеджменту підприємства, розвиток його кадрового потенціалу та впровадження інновацій. В статті обґрунтовано прояви впливу ентропії через руйнування виробничих і ринкових зв'язків, падіння ефективності, зниження платоспроможності та зростання ймовірності банкрутства промислових підприємств. Такі виклики посилюються при релокації підприємств, проте автори розкривають інвестиційну стратегію адаптації. Стратегія інвестиційної підтримки релокованих підприємств спрямовується на формування нової виробничого базису, перебудову транспортно-логістичної інфраструктури та маркетингової систем, що орієнтовані на впровадження інноваційних технологій, освоєння нових локальних і міжнародних ринків. Прогнозування результативності релокації підприємств при ентропійному впливі безпекових та конкурентних загроз автори ґрунтують на обґрунтуванні напрямів їх подолання в інноваційному розвитку. Автори доводять, що інноваційний розвиток стає ключовим інструментом подолання ентропії, адже забезпечує адаптивність, стійкість і відновлення конкурентоспроможності. У статті деталізовано чотири стратегічні напрями нівелювання ентропійних впливів безпекових та конкурентних впливів: цифровізація, адаптація, модернізація та інвестування, які формують основу довгострокової стратегії релокованих підприємств. В статті сформовано концептуальну модель подолання ентропії економічної безпеки та конкуренції через інноваційний розвиток, підкреслюючи необхідність стратегічного, довгострокового підходу та використання технологій цифрової економіки для прогнозування результативності релокованих підприємств.

Ключові слова: економічна безпека, конкуренція, інноваційний розвиток, ентропія, релокація підприємств, прогнозування, результативність, сталий розвиток, стійкість, цифровізація, модернізація, адаптація, інвестування.

Рис. 1. Літ. 10.

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-296-159-166

¹ <https://orcid.org/0000-0002-1680-1959>

² <https://orcid.org/0000-0002-9059-8303>

Olha Vovk, Alona Kovalchuk

ENTROPY OF ECONOMIC SECURITY AND COMPETITION IN FORECASTING INNOVATIVE DEVELOPMENT DURING THE RELOCATION OF ENTERPRISES

The article examines the essence of the economic concept of 'entropy' from the perspective of security and competitive challenges. The authors describe the main trends of the entropic impact of relocation on the effectiveness of economic security systems and ensuring the competitiveness of

¹ "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine.

² "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine.

enterprises. It is detailed that the effectiveness of industrial enterprise protection in the economic security system is manifested through ensuring financial stability, high competitiveness of products, efficiency of the production system and enterprise management, development of its human resources potential, and implementation of innovations. The article substantiates the manifestations of entropy through the destruction of production and market links, a decline in efficiency, a decrease in solvency, and an increase in the probability of bankruptcy of industrial enterprises. Such challenges are exacerbated by the relocation of enterprises, but the authors reveal an investment strategy for adaptation. The strategy of investment support for relocated enterprises is aimed at forming a new production base, restructuring the transport and logistics infrastructure and marketing systems, which are focused on the introduction of innovative technologies and the development of new local and international markets. The authors base their forecast of the effectiveness of enterprise relocation under the entropic influence of security and competitive threats on the justification of ways to overcome them through innovative development. The authors argue that innovative development is becoming a key tool for overcoming entropy, as it ensures adaptability, sustainability and the restoration of competitiveness. The article details four strategic directions for leveling the entropic effects of security and competitive influences: digitalisation, adaptation, modernisation and investment, which form the basis of the long-term strategy of relocated enterprises. The article develops a conceptual model for overcoming the entropy of economic security and competition through innovative development, emphasising the need for a strategic, long-term approach and the use of digital economy technologies to predict the performance of relocated enterprises.

Keywords: economic security, competition, innovative development, entropy, relocation of enterprises, forecasting, efficiency, sustainable development, stability, digitalisation, modernisation, adaptation, investment

Peer-reviewed, approved and placed: 10.02.2026

Постановка проблеми. В умовах гострої зовнішньої невизначеності дослідження діяльності підприємств та їх розвитку залишається складною проблемою. В умовах внутрішнього переміщення (релокації) бізнесу складність роботи та невизначеність розвитку у разі посилюються, а логічною реакцією на такі виклики має бути перегляд та адаптація системи економічної безпеки як ключового елемента антикризового управління. Головним завданням сучасних релокованих підприємств є збереження бізнесу та життєздатності в несприятливих умовах посилення конкуренції. Ті ж підприємства, які зуміли адаптуватись за роки роботи у інших регіонах все більше звертають увагу на необхідність інноваційного розвитку через впровадження інновацій, оскільки вони є елементами конкурентної боротьби на нових ринках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми економічної безпеки та конкуренції у свої працях досліджували: Ревенко О., Лагодієнко В., Уваров С., Береза В., Печка С. [3], Ткаченко Т. [4]. Жадько К., Остапчук О. [5] Ковальчук А., Сафонік Н. [9]. Щодо проблем адаптації релокованих підприємств в умовах економічної невизначеності та викликів військового стану, то їх досліджують: Мірчук Н. [6], Гапак Н., Чубарь О. [7]. Питання впливу ентропії на економічне середовище розглядали Штапаук, С. С. [2], Прохорова В., Мушнікова С. та Юхман Я. [1], які у своїй праці [1] визначили впливи ентропії через характер її обмежень, які стримують сталий розвиток економічних систем. Водночас ентропія є частиною трансформації середовища в умовах макроекономічної нестабільності, що спричиняє

адаптивність економічних систем із подальшим переглядом підходів до управління з метою виживання та розвитку.

Метою статті є дослідження впливу ентропії економічної безпеки та конкуренції у прогнозуванні інноваційного розвитку при релокації підприємств.

Основні результати дослідження. Явище ентропії, яке широко досліджене у фізиці, активно поширюється у контексті економічних наук. Як загальне явище ентропію розглядають як міру хаосу та невпорядкованості системи [1]. У економічній теорії, ентропія економічної системи визначається як: «невизначеність ступеню реалізації функції економічної системи за рахунок реалізації функцій її суб'єктів» [2]. Загальним напрямом впливу ентропії на будь-яку економічну систему (у т.ч. на мікроекономічному рівні) є вимір неефективності ринку, галузі чи фірми через втрати людських ресурсів, капіталу та матеріалі. Як складова розвитку соціально-економічної системи ентропія є обов'язковим елементом розвитку у вигляді ланцюжка: хаос-порядок-хаос-порядок [1].

Нестабільність економічного середовища спричинило ситуацію, коли суб'єкти господарювання ставлять на один рівень забезпечення економічної безпеки та конкуренції. З точки зору підприємств не можливо сформувати та дотримуватись належного рівня конкурентоспроможності без діючої адаптивної системи економічної безпеки, яка буде попереджувати системні загрози, ентропію економічного простору та спрощення конкурентних бар'єрів. У контексті руху елементів економічної системи (переміщення споживачів, релокація бізнесів тощо) економічна безпека підприємства набуває ключового значення як фактор стійкого розвитку економіки. Цілями економічної безпеки у момент невизначеності є:

- забезпечення фінансової стійкості (ліквідності);
- гарантування конкурентоспроможності продукції;
- технологічна незалежність виробничої системи;
- ефективний менеджмент;
- розвиток кадрового потенціалу [3].

Ефективна адаптована економічна безпека підприємства є підґрунтям відновлення економічного простору, зокрема: виробничого потенціалу, ланцюгів постачання, повернення на міжнародні ринки [3]. Фактично економічна безпека – основа для формування та утримання конкуренції у складних ринкових умовах.

Ентропія економічного середовища в контексті забезпечення результативності систем економічної безпеки та конкурентоспроможності проявляється через велику кількість взаємопов'язаних кризових явищ, які прямо викликають зниження загальної ефективності підприємства та втрату конкурентних позицій на ринках (галузевих, регіональних та міжнародних). Для українських промислових підприємств ключовими чинниками ентропії є:

- повне або часткове руйнування промислових та ринкових зв'язків;
- зниження рівня ефективності виробничої діяльності внаслідок воєнних дій на території України;
- проблеми із платоспроможністю та фінансовою стійкістю;

– зниження конкурентоспроможності промислової продукції в межах регіональних та міжнародних ринків

– підвищення ймовірності фінансової нестабільності, банкрутства та втрати життєздатності внаслідок отриманих збитків або руйнування [4].

Оскільки невизначеність є перманентною ознакою економічного середовища у сучасному світі, то врахування загроз – необхідна процедура при будь яких суттєвих змінах загальноекономічного характеру. У таких умовах невизначеність є головною ознакою ентропії економічних процесів. Уникнути чи усунути явище ентропії повністю не можливо, особливо в умовах економіки війни, якій притаманні такі додаткові загрози як: коливання цін на сировину та матеріали, інституційна та функціональна нестабільність, зміни у грошово-кредитній, податковій та регуляторній державній політиці, коливання ринку та споживчих можливостей [5]. В таких умовах усі господарюючі суб'єкти розуміють необхідність посилення економічної безпеки, яке можливе через використання інновацій (цифрових, інформаційних, виробничих, організаційних тощо).

Одним із шляхів подолання таких негативних факторів стали процеси релокації – внутрішнього переміщення підприємств чи їх окремих підрозділів (зокрема виробничих) у безпечні (з точки зору фізичної безпеки) регіони. Стратегія релокації та диверсифікації відноситься до адаптивних інвестиційних стратегій підприємства, яка має на меті зменшити географічні ризики руйнувань та пошук нових ринків. Основними напрямними інвестування за використання такої стратегії є: переміщення виробничих потужностей у відносно безпечні регіони; побудова нових транспортно-логістичних ланцюгів або повна їх зміна; інвестиції в транспортно-логістичну інфраструктуру, локальний маркетинг та сертифікацію для виходу на ринки міжнародні ринки. При цьому, підприємства, які обирають стратегію релокації очікують зниження ризиків та загроз як фізичної роботи так і економічній безпеці та диверсифікацію залежності від одного ринку [6].

Підприємства які обрали релокацію як інструмент забезпечення життєздатності бізнесу зіткнулися із проблемами та загрозами іншого характеру, які посилюють явище ентропії та впливають на прогнозування ефективності економічної безпеки та конкуренції. Досвід релокації підприємств виявив бюрократичні проблеми (часові обмеження, повільність розгляду заявок та затягування процесів релокації), обмеженість фінансових ресурсів (як у підприємств, які переміщуються так і залучених державних/регіональних програм), складність процесів переміщення (особливо виробничих підрозділів), недостатня консультативна та інформаційна підтримка як підприємств так і регіонів, які їх приймають [7]. Усі виявлені проблеми є джерелом загроз економічній безпеці релокованих підприємств та майбутніх проблем щодо забезпечення їх конкурентоспроможності. Важливо також зауважити, що більшість підприємств у процесі релокації намагаються не просто подолати ентропію економічної безпеки та зберегти свою життєздатність, а й забезпечити економічний потенціал, зокрема через інструменти інноваційного розвитку.

Забезпечення конкурентоспроможності є основним мотивом підприємств до впровадження інноваційних технологій і прогнозування їх

результативності. А в умовах турбулентного зовнішнього середовища інновації стали критично важливими, оскільки відкривають можливості для розширення конкурентних ринків, розвитку, створення унікальних продуктів, які забезпечують конкурентні переваги та довгострокову стійкість підприємства [8]. Водночас забезпечення інноваційного розвитку з метою підтримки економічної безпеки підприємств в умовах релокації повинно відповідати таким вимогам[4]:

- інноваційна діяльність має відбуватись постійно, не мати епізодичний характер а відповідати загальній стратегії підприємства з метою досягнення довгострокової конкурентоспроможності на ринках;

- управління інноваційним циклом має бути побудоване на засадах стратегічного планування та бути орієнтованим потенційні можливості розвитку конкуренції на ринках;

- метою використання інновацій для релокованих підприємств є підтримка необхідного рівня якості продукції чи послуг згідно побажань споживачів та національних, світових стандартів;

- інноваційний розвиток виступає стратегічним інструментом підтримки економічної безпеки та конкуренції, а інновації – інструментом подолання їх ентропії.

Умови релокації за своїм характером є водночас і можливостями інноваційного розвитку і джерелом ентропії економічної безпеки та конкуренції для економічних суб'єктів, які на них погоджуються. Будь-яке релоковане підприємство має знайти свої унікальні шляхи подолання ентропії економічної безпеки та конкуренції враховуючи необхідність інноваційного розвитку, проте можна виділити ключові напрями: цифровізація, адаптація, модернізація та інвестування (рис. 1).

Подолання ентропії економічної безпеки та конкуренції в умовах інноваційного розвитку релокованих підприємств повинне мати стратегічний характер, тобто заходи, розроблені за запропонованими напрями (рис. 1) доцільно розробляти та впроваджувати враховуючи довгострокову перспективу та стратегічні результати.

Так, для забезпечення економічної безпеки у напрямі цифровізації, пропонуємо такі заходи: цифрову трансформацію системи управління, розвиток цифрової інфраструктури на підприємстві, застосування цифрових технологій та інновацій у виробництві, інвестиції в розвиток цифрових компетенцій та людський капітал, цифрова взаємодія з ринком, посилення кіберзахисту та забезпечення кіберекономічної стійкості [9]. Такі заходи сприятимуть не лише уникненню загроз економічній безпеці, але й розвитку конкуренції релокованих підприємств на нових ринках.

Реалізації напрямів подолання ентропії економічної безпеки та конкуренції для прогнозування результативності інноваційного розвитку релокованих підприємств потребує аналітики великих масивів статистичної інформації та моделювання поведінки у стохастичних умовах.

Запропоновані напрями подолання ентропії економічної безпеки та конкуренції можуть суперечити принципам інноваційного розвитку окремих підприємств, які здійснюють свою діяльність в умовах релокації. Окрім того,

такі напрями є досить загальними та потребують конкретизації за сферою діяльності чи регіонального розміщення підприємства.

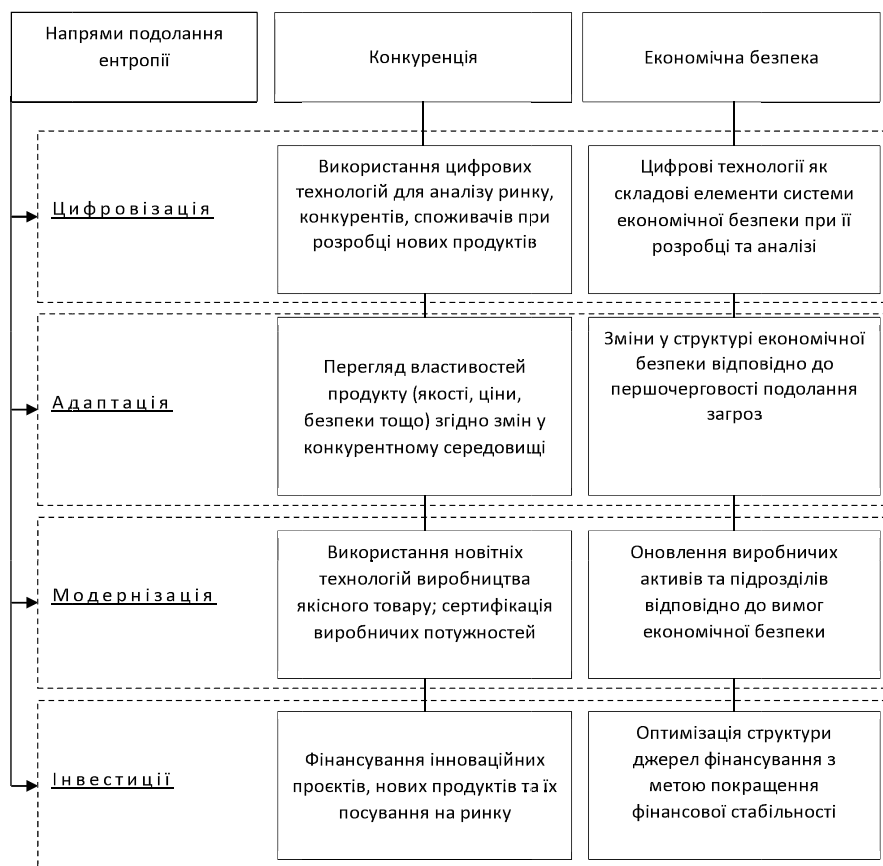


Рис. 1. Напрями подолання ентропії економічної безпеки та конкуренції в умовах інноваційного розвитку релокованих підприємств, побудовано авторами

Тому подальші дослідження у цьому напрямі доцільно спрямувати на прикладні аспекти застосування інструментів нівелювання загроз та ризиків для економічної безпеки та конкуренції в умовах посилення інноваційної діяльності релокованих підприємств.

Висновки. Проведене дослідження наукових підходів до трактування ентропії економічних систем та виокремлення безпекових і конкурентних викликів її подолання дозволило авторам формалізувати, що ентропія економічного середовища в умовах воєнної турбулентності та релокаційних процесів виступає системним чинником трансформації економічної безпеки та конкурентоспроможності підприємств. Проявляється через руйнування виробничих і ринкових зв'язків, фінансову нестабільність, зниження

ефективності діяльності та посилення невизначеності щодо стратегічних перспектив розвитку. Водночас ентропія не є виключно деструктивним явищем: вона формує імпульс до структурного оновлення, адаптації та інноваційного переформатування бізнес-моделей. У таких умовах економічна безпека підприємства набуває не лише захисної, а й стратегічно-розвиткової функції, перетворюючись на основу збереження та нарощення конкурентних переваг. Релокація бізнесу, попри супутні організаційні, фінансові та інституційні ускладнення, створює передумови для модернізації виробництва, диверсифікації ринків збуту та оновлення логістичних і управлінських систем. Відповідно, інноваційний розвиток стає ключовим інструментом подолання ентропії економічної безпеки та відновлення конкурентоспроможності.

Стратегічна орієнтація на цифровізацію, модернізацію, адаптацію та інвестування забезпечує формування якісно нового рівня стійкості релокованих підприємств. Застосування цифрових технологій, розвиток людського капіталу, посилення кібереконічної безпеки та інтеграція інновацій у виробничі й управлінські процеси створюють умови для зниження невизначеності та підвищення ефективності функціонування.

Таким чином, подолання ентропії економічної безпеки та конкуренції в умовах релокації можливе лише за умови системного, довгострокового та інноваційно орієнтованого підходу. Саме поєднання стратегічного управління, адаптивності та інноваційного розвитку формує підґрунтя для відновлення економічного потенціалу підприємств і забезпечення їх стійкої конкурентної позиції у трансформованому економічному просторі.

1. Прохорова В. В., Мушнікова С. А., & Юхман, Я. В. (2024). Ентропія як параметричне обмеження умов розвитку соціально-економічних систем. Трансформація економічного середовища в умовах ентропії: колективна монографія за заг. ред. д.е.н., проф. Прохорової В. В. Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2024. 260 с

2. Штапаук, С. С. (2017). Ентропія як міра впорядкованості економічної системи. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, (6), 250-256.

3. Ревенко, О. В., Лагодієнко, В. В., Уваров, С. В., Береза, В. В., & Печка, С. С. (2025) Забезпечення економічної безпеки підприємства в умовах сучасних викликів: міжнародний досвід та специфіка повоєнного відновлення. Український журнал прикладної економіки та техніки. Том 10. (3). С. 264-267.

4. Ткаченко Т. П. (2023) Інноваційна складова економічної безпеки підприємств в умовах конкуренції. Науковий погляд: економіка та управління. (3). 152-156. DOI: <https://doi.org/10.32782/2521-666X/2023-83-21>

5. Жалько, К., & Остапчук, О. (2025). Економічна безпека інноваційних підприємств: результати оцінки та напрями посилення. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences, 342(3(1)), 323-329. [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-342-3\(1\)-46](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-342-3(1)-46)

6. Мірчук, Н. (2025). Трансформація інвестиційних стратегій підприємств харчової промисловості України: відповідь на виклики воєнного стану та євроінтеграційні процеси. Київський економічний науковий журнал, (11), 203-209. <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2025-11-25>

7. Гапак, Н., & Чубарь, О. (2024). Реалізація програми релокації підприємств в Україні. Геополітика України: історія і сучасність, (1 (32)), 225-238.

8. Кодрул, Р. Е., & Соколова, Л. В. (2025). Інноваційний розвиток підприємств України та його вплив на конкурентоспроможність в умовах змін зовнішнього середовища. Стратегічні орієнтири приєднання України до ЄС: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 21 березня 2025 р.). – Львів-Торунь : Liha-Pres, 2025. С. 123–130. DOI: 10.36059/978-966-397-482-8-5

9. Ковальчук, А. М., & Сафонік, Н. П. (2025) Цифрові технології як передумова інноваційного забезпечення економічної безпеки підприємств: виклики та стратегічні пріоритети. *Бізнес Інформ*, (5), 169–176. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-5-169-176>

10. Vorotnikova, M. (2024). Business relocation: economic nature and reasons. *Collection of Scientific Papers "Scientific Notes"*, 37 (4), 44–54. http://doi.org/10.33111/vz_kneu.37.24.04.04.026.032.

1. Prokhorova, V. V., Mushnykova, S. A., & Yukhman, Ya. V. (2024). Entropy as a parametric limitation of conditions for the development of socio-economic systems. In V. V. Prokhorova (Ed.), *Transformatsiia ekonomichnoho seredovyscha v umovakh entropii*. Kharkiv: Vydavnytstvo Ivanchenka I. S.

2. Shtapauk, S. S. (2017). Entropy as a measure of the economic system orderliness. *Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalia*, (6), 250–256.

3. Revenko, O. V., Lahodiienko, V. V., Uvarov, S. V., Bereza, V. V., & Piechka, S. S. (2025). Ensuring enterprise economic security under modern challenges: international experience and specifics of post-war recovery. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 10(3), 264–267.

4. Tkachenko, T. P. (2023). Innovative component of enterprise economic security under competition. *Naukovyi pohliad: ekonomika ta upravlinnia*, (3), 152–156. <https://doi.org/10.32782/2521-666X/2023-83-21>

5. Zhadko, K., & Ostapchuk, O. (2025). Economic security of innovative enterprises: assessment results and directions for strengthening. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 342(3(1)), 323–329. [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-342-3\(1\)-46](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-342-3(1)-46)

6. Mirchuk, N. (2025). Transformation of investment strategies of Ukrainian food industry enterprises: response to martial law challenges and European integration processes. *Kyivskiy ekonomichnyi naukovyi zhurnal*, (11), 203–209. <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2025-11-25>

7. Hapak, N., & Chubar, O. (2024). Implementation of the enterprise relocation program in Ukraine. *Neopolityka Ukrainy: istoriia i suchasnist*, 1(32), 225–238.

8. Kodrul, R. E., & Sokolova, L. V. (2025). Innovative development of Ukrainian enterprises and its impact on competitiveness under changes in the external environment. In *Stratehichni oriientyry pryiednannia Ukrainy do YeS: materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (Kyiv, March 21, 2025) (pp. 123–130). Lviv–Torun: Liha-Pres. <https://doi.org/10.36059/978-966-397-482-8-5>

9. Kovalchuk, A. M., & Safonik, N. P. (2025) Digital technologies as a prerequisite for innovative support of enterprise economic security: challenges and strategic priorities. *Biznes Inform*, (5), 169–176. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-5-169-176>

10. Vorotnikova, M. (2024). Business relocation: economic nature and reasons. *Collection of Scientific Papers "Scientific Notes"*, 37 (4), 44–54. http://doi.org/10.33111/vz_kneu.37.24.04.04.026.032.