

Протопопова Наталія, т.в.о. завідувача кафедри соціально-економічних дисциплін, Дніпровський державний університет внутрішніх справ

Protopopova Nataliia, Acting Head of the Department of Socio-Economic Disciplines, Dnipro State University of Internal Affairs, <https://orcid.org/0000-0002-0207-9301>

ОЦІНЮВАННЯ МЕХАНІЗМУ ЗАХИСТУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ: ПРИКЛАД ПІДПРИЄМСТВ ТРУБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

ASSESSMENT OF THE PROTECTION MECHANISM OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS: THE CASE OF PIPE INDUSTRY ENTERPRISES

Протопопова Н. Оцінювання механізму захисту соціально-економічних систем: приклад підприємств трубної промисловості. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2026. Том 11. № 1. С. 271 – 274.

Protopopova N. Assessment of the protection mechanism of socio-economic systems: the case of pipe industry enterprises. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2026. Volume 11. № 1. pp. 271 – 274.

У статті досліджено механізм захисту соціально-економічних систем на рівні підприємств на прикладі трубної промисловості України в умовах економічної нестабільності воєнних та післявоєнних трансформацій. Запропоновано науково-методичний підхід до оцінювання рівня захищеності соціально-економічних систем на мікрорівні, що базується на поєднанні системи ключових фінансово-економічних коефіцієнтів, зокрема валової рентабельності, операційної рентабельності, адміністративного та збутового навантаження, з інструментарієм самоорганізованих карт Кохонена та кластерного аналізу. У результаті дослідження ідентифіковано два принципово різні кластери, які відрізняються фінансовою стійкістю, операційною ефективністю та рівнем управлінського і збутового тиску. Обґрунтовано, що підприємства кластера з більш високими рівнями рентабельності та помірним навантаженням формують опорний контур економічної безпеки галузі, тоді як підприємства з підвищеним фінансовим навантаженням потребують цілеспрямованих антикризових та адаптаційних управлінських заходів. Отримані результати можуть бути використані як аналітична основа для формування управлінських рішень у сфері економічної безпеки підприємств.

Ключові слова: механізм захисту соціально-економічних систем, економічна безпека підприємства, трубна промисловість України, фінансово-економічні коефіцієнти, валова рентабельність, операційна рентабельність, адміністративне навантаження, збутове навантаження, самоорганізовані карти Кохонена, кластерний аналіз.

The article examines mechanisms for protecting socio-economic systems at the enterprise level, using Ukraine's pipe industry as an example under conditions of economic instability arising from wartime and post-war transformations. A comprehensive methodological approach to assessing the level of protection of socio-economic systems at the micro level is proposed. This approach integrates key financial and economic coefficients, including gross profitability, operating profitability, administrative burden, and sales burden, using Kohonen self-organizing maps and cluster analysis. The application of self-organizing maps enabled the identification of latent structures in financial indicators, the revelation of stable spatial patterns, and the data-driven clustering of pipe enterprises by the degree of adaptation of their protection mechanisms. The results of the study indicate that gross and operating profitability form the core of financial resilience, determining enterprises' ability to generate internal reserves necessary to withstand external shocks, ensure production continuity, and fulfill socio-economic obligations. At the same time, administrative and sales burdens reflect the quality of managerial and commercial processes, which can either strengthen economic security or create additional vulnerabilities through excessive redistribution of income toward non-productive costs. The clustering results revealed two fundamentally different groups of enterprises. Cluster 0 includes enterprises characterized by higher profitability indicators and a moderate level of administrative and sales burden, thereby acting as stabilizing elements within the sectoral socio-economic system. Cluster 1, in contrast, comprises enterprises with low or critical profitability, combined with increased managerial or sales pressure, indicating heightened sensitivity to external disturbances and a higher risk of transitioning into crisis states. The findings confirm that the protection mechanism of socio-economic systems should be considered as a multidimensional construct in which financial indicators serve as early warning signals of stability or threat. The proposed approach provides a basis for developing targeted managerial decisions, enhancing the economic security of the pipe industry, and strengthening the resilience of Ukraine's socio-economic systems.

Keywords: mechanism for protecting socio-economic systems; enterprise economic security; Ukrainian pipe industry; financial and economic coefficients; gross profitability; operating profitability; administrative burden; sales burden; Kohonen self-organizing maps; cluster analysis.

Вступ

У сучасних умовах воєнних та післявоєнних трансформацій економіки України захист соціально-економічних систем набуває прикладного значення не лише на макро-, а й на мікрорівні, оскільки стійкість окремих підприємств визначає безперервність виробництва, зайнятість, податкові надходження та стабільність суміжних ланцюгів постачання.

Проблема полягає в тому, що механізм захисту соціально-економічних систем на рівні підприємств потребує не фрагментарної діагностики окремих показників, а цілісної аналітичної моделі, здатної перетворювати розрізнені фінансові коефіцієнти на практичну типологію стійкості та вразливості суб'єктів господарювання.

Отже, актуальність постановки проблеми зумовлена потребою в інструментарії, який дозволяє ідентифікувати групи підприємств трубної промисловості за рівнем захищеності соціально-економічної системи, оперативно виявляти критичні диспропорції у співвідношенні прибутковості та навантажень, а також формувати аналітичну основу для моніторингу, внутрішнього аудиту й коригування стратегій розвитку галузі.

Проблематика захисту соціально-економічних систем у сучасних умовах нестабільності активно досліджується в наукових працях українських учених, зокрема в контексті економічної безпеки, стійкості та адаптивності національної економіки й окремих галузей. Значний внесок у розвиток теоретико-методологічних засад аналізу та моделювання соціально-економічних систем зроблено у працях А. В. Діденка та Н. А. Протопопової, де захист таких систем розглядається як багатовимірний процес, що поєднує економічні, інституційні та управлінські складові [1]. У подальших дослідженнях цих авторів акцент зроблено на формуванні системи індикаторів стану соціально-економічних систем, які дозволяють оцінювати рівень їхньої стабільності та своєчасно ідентифікувати кризові тенденції [2].

Вагоме місце в науковій літературі посідають дослідження, присвячені застосуванню кластерного підходу як інструменту оцінювання економічної безпеки.

Окремий пласт досліджень присвячений галузевому виміру економічної безпеки та відновлення промислового потенціалу України. Зокрема, у роботі В. Л. Мазура, О. В. Ноговіцина, С. І. Клименка



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons CC-BY 4.0

© Протопопова Наталія, 2026

та К. А. Сіренка визначено пріоритетні напрями повоєнного відновлення гірничо-металургійного комплексу, до якого безпосередньо належить трубна промисловість, із акцентом на підвищення ефективності виробництва та зміцнення економічної стійкості підприємств [5].

Водночас важливим джерелом емпіричної інформації для дослідження механізмів захисту соціально-економічних систем на мікрорівні є корпоративна звітність провідних підприємств галузі. Зокрема, річний звіт Групи компаній «Інтерпайп» за 2023 рік містить детальні дані щодо фінансових результатів, структури витрат, інвестиційних пріоритетів та ризиків, що дозволяє поглибити аналіз фінансово-економічної стійкості трубних підприємств у сучасних умовах [7].

Таким чином, аналіз наукових публікацій свідчить про наявність ґрунтовних напрацювань у сфері захисту соціально-економічних систем, кластерного аналізу та галузевих досліджень промисловості. Водночас залишається недостатньо розкритим питання інтеграції фінансово-економічних коефіцієнтів підприємств із інструментарієм самоорганізованих карт Кохонена для оцінювання механізму захисту соціально-економічних систем на мікрорівні, що зумовлює актуальність і наукову новизну цього дослідження.

Формулювання цілей статті

Метою дослідження є розроблення та апробація прикладного підходу до оцінювання механізму захисту соціально-економічних систем на мікрорівні на прикладі підприємств трубної промисловості України шляхом поєднання фінансово-економічних коефіцієнтів із методами самоорганізованих карт Кохонена та кластерного аналізу.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачається вирішення таких завдань: обґрунтувати вибір системи ключових фінансово-економічних коефіцієнтів (К1–К4), які відображають фінансову результативність, управлінське та збутове навантаження підприємств; побудувати самоорганізовані карти Кохонена для аналізу просторової структури показників і виявлення прихованих закономірностей у їх зміні; здійснити кластеризацію підприємств з метою формування типології суб'єктів господарювання за рівнем захищеності соціально-економічної системи.

Окремим завданням є інтерпретація сформованих кластерів у контексті механізму захисту соціально-економічних систем, зокрема з позицій здатності підприємств протидіяти зовнішнім економічним збуренням, забезпечувати фінансову стійкість і зберігати виробничий потенціал. Це дозволяє виокремити підприємства, що виконують роль стабілізуючих елементів галузі, а також суб'єкти з підвищеним рівнем ризику, для яких необхідні першочергові адаптаційні та антикризові заходи.

Виклад основного матеріалу дослідження

Для оцінювання механізму захисту соціально-економічних систем було обрано систему фінансово-економічних коефіцієнтів, які відображають ключові аспекти стійкості, керованості та адаптивності функціонування підприємств як базових елементів СЕС. Вибір саме валової рентабельності (К1), операційної рентабельності (К2), адміністративного (К3) та збутового (К4) навантаження зумовлений тим, що ці показники охоплюють повний цикл формування економічної безпеки – від створення первинної доданої вартості до ефективності управління та ринкової реалізації результатів діяльності.

Зазначені коефіцієнти дозволяють ідентифікувати як внутрішні джерела стійкості соціально-економічної системи, так і потенційні загрози її деградації, що виникають у разі зростання витратного тиску, втрати керованості або послаблення ринкових позицій.

Розрахункова формула валової рентабельності (К1) має вигляд:

$$K1 = \text{Валова прибуток} / \text{Чистий дохід} \quad (1)$$

Зниження валової рентабельності свідчить про ослаблення економічної основи системи, що може бути наслідком зростання ресурсних витрат, інфляційного тиску, логістичних збоїв або втрати технологічних переваг. У кризових умовах негативне або критично низьке значення К1 сигналізує про втрату здатності СЕС до самовідтворення та підвищує ризик соціально-економічної дестабілізації.

Орієнтовно оптимальними вважаються значення К1 на рівні 0,20 і вище, що свідчить про наявність достатнього фінансового буфера. Значення в діапазоні 0,05–0,20 характеризують допустимий, але вразливий стан. Показники нижче 0,05, а також від'ємні значення, розглядаються як неоптимальні та сигнализують про критичну зону ризику для СЕС.

Розрахункова формула операційної рентабельності (К2) має такий вигляд:

$$K2 = \text{Фінансовий результат від операційної діяльності} / \text{Чистий дохід} \quad (2)$$

У контексті захисту СЕС К2 дає змогу оцінити, наскільки ефективно система трансформує доходи у стійкий операційний результат. Низькі або від'ємні значення операційної рентабельності свідчать про структурні дисбаланси, надмірні управлінські витрати або неузгодженість бізнес-процесів, що знижує адаптивність системи та підвищує її вразливість до зовнішніх шоків.

Оптимальними вважаються значення К2 на рівні 0,10–0,25, що свідчить про збалансовану модель управління. Значення в межах 0–0,10 характеризують зону підвищеного ризику. Від'ємні значення є неоптимальними та вказують на втрату операційної стійкості соціально-економічної системи.

Розрахункова формула коефіцієнта адміністративного навантаження (К3) має вигляд:

$$K3 = \text{Адміністративні витрати} / \text{Чистий дохід} \quad (3)$$

Надмірне адміністративне навантаження знижує гнучкість системи, обмежує її здатність швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища та послаблює фінансову стійкість. Водночас надто низький рівень К3 може свідчити про недостатній рівень управлінського контролю, що також створює ризики для стабільності СЕС.

Оптимальними вважаються значення К3 у межах 0,02–0,06. Значення вище 0,08 характеризують неефективну управлінську структуру та підвищене навантаження на систему, що є неоптимальним з точки зору захисту СЕС.

Розрахункова формула коефіцієнта збутового навантаження (К4) має вигляд:

$$K4 = \text{Витрати на збут} / \text{Чистий дохід} \quad (4)$$

(ряд. 2150 / ряд. 2000)

Зростання К4 без відповідного збільшення доходів може сигналізувати про втрату конкурентних позицій або неефективність маркетингової політики, що підвищує ризик фінансової нестабільності. Натомість надто низькі значення збутового навантаження можуть обмежувати адаптаційні можливості СЕС у конкурентному середовищі.

Оптимальними вважаються значення K4 у межах 0,05–0,15. Значення понад 0,20 розглядаються як неоптимальні та свідчать про надмірний тиск ринкових витрат на економічну стійкість системи.

У табл. 1 подано ключові показники фінансових результатів діяльності підприємств України, сформовані на основі даних звіту про фінансові результати за відповідний звітний період. Для емпіричного аналізу було сформовано вибірку з восьми підприємств трубної промисловості України та подано узагальнену їх характеристику за системою розрахованих фінансових коефіцієнтів, що відображають ключові параметри операційної ефективності та структури витрат у контексті забезпечення захищеності соціально-економічних систем.

Таблиця 1. Показники фінансових результатів 8 трубних підприємств України у 2024 році, (тис. грн) та їх характеристика за коефіцієнтами валової рентабельності (K1), операційної рентабельності (K2), адміністративного навантаження (K3) та збутового навантаження (K4)

№	Найменування трубних підприємств	Чистий дохід (виручка) стр. 2000	Валовий прибуток (+), збиток (-) стр. 2090/2095	Адміністративні витрати стр. 2130	Витрати на збут стр. 2150	Фінансовий результат від операційної діяльності стр. 2190	Коефіцієнти			
							K1	K2	K3	K4
1	ТОВ «ІНТЕРПАЙП НІКО ТЬЮБ»	23762159	6243249	520463	2587627	4008595	0.262	0.128	0.022	0.108
2	ПрАТ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ПРОДАКШН ЮКРЕЙН»	5226606	150987	132040	110340	34310	0.028	0.065	0.025	0.210
3	ТОВ «НПО ТРУБОСТАЛЬ»	191046	1759	6318	1510	-5451	0.009	-0.028	0.033	0.008
4	АТ «ІНТЕРПАЙП НОВОМОСКОВСЬКИЙ ТРУБНИЙ ЗАВОД»	1699994	262743	43222	22801	259719	0.158	0.153	0.025	0.013
5	ТОВ «ПО-ОСКАР»	543953	72931	32051	17869	36947	0.134	0.068	0.059	0.033
6	ТОВ «НПО ІНПОС»	497915	113723	27039	9387	73805	0.023	0.148	0.054	0.017
7	ПАТ «ІНТЕРПАЙП НТЗ»	8312420	2524199	274614	1047588	1819826	0.304	0.219	0.033	0.126
8	ТОВ «МЗ ДНІПРОСТАЛЬ»	15560972	1558794	130112	504213	693655	0.100	0.045	0.084	0.032

Джерело: побудовано автором з урахуванням [7]

Наступним етапом дослідження була кластеризація трубних підприємств України за коефіцієнтами валової рентабельності (K1), операційної рентабельності (K2), адміністративного навантаження (K3) та збутового навантаження (K4). Кластеризація забезпечить формування практичної типології суб'єктів господарювання за рівнем їх фінансово-економічної стійкості та ефективності управління, з виокремленням груп високорентабельних і стійких підприємств, підприємств зі збалансованою, але вразливою структурою витрат, а також фінансово напружених або кризових суб'єктів. Така типологія дозволить сформувати «паспорти» кластерів із чітким профілем рентабельності та навантажень, що забезпечить швидке виявлення критичних диспропорцій у структурі витрат і доходів, зокрема надмірного адміністративного чи збутового тиску. У динамічному вимірі регулярне оновлення кластерної структури дозволить відстежувати зміни рівня економічної безпеки підприємств, фіксувати переходи між кластерами та оцінювати результативність впроваджених управлінських і захисних механізмів. Аналітичний огляд профілів K1–K4 слугуватиме індикативною базою для фінансового моніторингу, внутрішніх аудитів і коригування стратегій розвитку галузі.

За результатами SOM-кластеризації 8 підприємств трубної галузі України за рівнем захисту соціально-економічних систем поділено на два кластери з умовними номерами 0 та 1 (рис. 1).

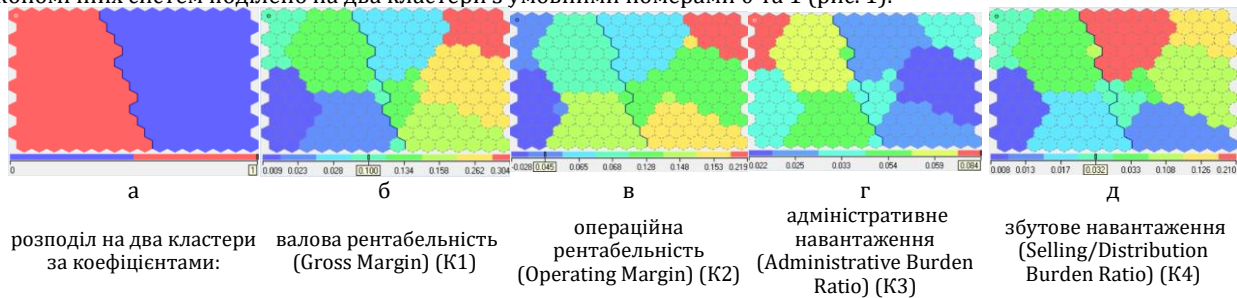


Рис. 1. Карти Кохонена розподілу підприємств трубної галузі України

Джерело: побудовано автором за результатами моделювання

На рис. 1, а кластер 0 відповідає суцільній синій зоні, розташованій у правій частині карти SOM, і займає приблизно половину площі решітки (≈50%). Його конфігурація характеризується компактністю та відносною однорідністю внутрішньої структури, що свідчить про близькість значень аналізованих показників у межах цього кластера. Геометрія зони є стабільною, без значних фрагментацій, а чітко окреслена межа з сусіднім кластером відображає різку зміну профілів ознак. Просторове розташування кластера 0 у правій частині карти відповідає певному домінуючому набору характеристик, що формують узгоджений тип об'єктів із подібними параметрами.

Кластер 1 представлений суцільною червоною зоною у лівій частині SOM-карти та також займає приблизно половину площі решітки (≈50%). Візуально він формує однорідний масив із чітко вираженою вертикальною межею відокремлення від кластера 0, що відповідає топологічній організації карти. Відсутність внутрішніх розривів або ізольованих ділянок вказує на високий рівень внутрішньої узгодженості, а така просторова структура інтерпретується як наявність поширеного типу об'єктів із близькими значеннями аналізованих індикаторів.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Проведене дослідження механізму захисту соціально-економічних систем на прикладі підприємств трубної промисловості України дозволило сформулювати цілісне уявлення про внутрішні джерела стійкості та вразливості

виробничих суб'єктів у сучасних умовах економічної нестабільності. Запропонований підхід, заснований на використанні системи ключових фінансово-економічних коефіцієнтів (K1–K4) у поєднанні з інструментарієм самоорганізованих карт Кохонена та кластерного аналізу, довів свою аналітичну спроможність для оцінювання рівня захищеності соціально-економічних систем на мікрорівні.

Отже, результати дослідження підтверджують, що механізм захисту соціально-економічних систем доцільно розглядати як багатовимірну конструкцію, в якій фінансові показники підприємств відіграють роль ранніх індикаторів стабільності або загроз. Запропонований підхід дозволяє не лише ідентифікувати рівень захищеності окремих суб'єктів господарювання, а й створює підґрунтя для формування адресних управлінських рішень у галузевій політиці.

Література

1. Діденко А.В., Протопопова Н.А. Захист соціально-економічних систем: аналіз та моделювання. *Економіка та суспільство*. 2022. Випуск 38. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-57>.
2. Діденко А.В., Протопопова Н.А. Оцінка індикаторів стану соціально-економічних систем країни. *Економіка та суспільство*. 2023. Випуск 51. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-3>.
3. Богатчик Л.А. Аналіз можливостей застосування кластерного підходу як індикатора рівня економічної безпеки соціально-економічних систем. *Економічні науки*. 2021. № 290. С. 219–225. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2021-290-1-39>.
4. Таран Є. Формування регіональних кластерів безпеки як напрям реалізації трансформаційного механізму національної безпеки. *Літопис Волині: всеукраїнський науковий часопис*. 2025. № 33. С. 343–349. DOI: <https://doi.org/10.32782/2305-9389/2025.33.55>.
5. Мазур В.Л., Ноговіцин О.В., Клименко С.І., Сіренко К.А. Пріоритетні напрями повоєнного відновлення потенціалу гірничо-металургійного комплексу України. *Метал і ліття України*. 2025. Том 33. № 2 (341). С. 67–73. DOI: <https://doi.org/10.15407/steelcast2025.02.067>.
6. Радченко Г.А., Тесля О. Тенденції розвитку ринку труб України. *Modern Economics*. 2019. № 18. С. 152–157. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V18\(2019\)-23](https://doi.org/10.31521/modecon.V18(2019)-23).
7. Річний звіт Групи компаній «Інтерпайп» за 2023 рік. Дніпро: Інтерпайп, 2024. 200 с. URL: https://interpipe.biz/uploads/block-files/67ab6569447df_2023.pdf.
8. Kohonen T. Essentials of the self-organizing map. *Neural Networks*. 2013. Vol. 37. P. 52–65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2012.09.018>.
9. Guérin A., Chauvet P., Saubion F. A survey on recent advances in self-organizing maps. 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.08416>.
10. Fan X., Zhang S., Xue X., Jiang R., Fan S., Kou H. An improved self-organizing map (SOM) based on virtual winning neurons. *Symmetry*. 2025. № 17(3). DOI: <https://doi.org/10.3390/sym17030449>.
11. Гуцалюк О.М. Особливості розвитку технологій управління діяльністю підприємства. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки*. 2011. Випуск 20. Частина II. С. 147–151.
12. Гуцалюк О.М. Проблеми використання управлінських технологій промисловими підприємствами України. Пріоритети розвитку підприємств у XXI столітті: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Кіровоград: КОД, 2011. Ч. I. С. 145–146.
13. Гуцалюк О.М. Методичний підхід до оцінювання технологічної зрілості підприємства. *Бізнес Інформ*. 2012. № 11. С. 200–204.
14. Гуцалюк О.М., Коцюрба О.Ю. Теоретичні підходи до визначення сутності фінансового забезпечення діяльності підприємств ЖКГ. *Бізнес Інформ*. 2015. № 3. С. 141–149.
15. Сочинська-Сибірцева І.М., Гуцалюк О.М. Оцінка факторів вибору технології управління діяльністю машинобудівного підприємства. Соціально-економічні аспекти розвитку суспільства: монографія. Харків: ВД «ІНЖЕК», 2014. С. 156–182.

References

1. Didenko, A.V., Protopopova, N.A. (2022). «Protection of socio-economic systems: analysis and modeling». *Ekonomika ta suspil'stvo*. Issue 38. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-57>.
2. Didenko, A.V., Protopopova, N.A. (2023). «Assessment of indicators of the state of socio-economic systems of the country». *Ekonomika ta suspil'stvo*. Issue 51. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-3>.
3. Bohatchyk, L.A. (2021). «Analysis of the possibilities of applying the cluster approach as an indicator of the level of economic security of socio-economic systems». *Ekonomichni nauky*. № 290. pp. 219–225. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2021-290-1-39>.
4. Taran, Ye. (2025). «Formation of regional security clusters as a direction for implementing the transformational mechanism of national security». *Litopys Volyni: vseukrains'kyj naukovyj chasopys*. № 33. pp. 343–349. DOI: <https://doi.org/10.32782/2305-9389/2025.33.55>.
5. Mazur, V.L., Nohovitsyn, O.V., Klymenko, S.I., Sirenko, K.A. (2025). «Priority directions of post-war restoration of the potential of the mining and metallurgical complex of Ukraine». *Metal i lyttia Ukrainy*. Vol. 33. № 2 (341). pp. 67–73. DOI: <https://doi.org/10.15407/steelcast2025.02.067>.
6. Radchenko, H.A., Teslia, O. (2019). «Trends in the development of the Ukrainian pipe market». *Modern Economics*. № 18. pp. 152–157. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V18\(2019\)-23](https://doi.org/10.31521/modecon.V18(2019)-23).
7. (2024). Rіchnyj zvit Hrupy kompanij «Interpajp» za 2023 rik. [Annual Report of the Interpipe Group of Companies for 2023]. Interpajp. Dnipro. Ukraine. Available at: https://interpipe.biz/uploads/block-files/67ab6569447df_2023.pdf.
8. Kohonen, T. (2013). «Essentials of the self-organizing map». *Neural Networks*. Vol. 37. pp. 52–65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2012.09.018>.
9. Guérin, A., Chauvet, P., Saubion, F. (2024). *A survey on recent advances in self-organizing maps*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.08416>.
10. Fan, X., Zhang, S., Xue, X., Jiang, R., Fan, S., Kou, H. (2025). «An improved self-organizing map (SOM) based on virtual winning neurons». *Symmetry*. № 17(3). DOI: <https://doi.org/10.3390/sym17030449>.
11. Hutsaliuk, O.M. (2011). «Features of the development of enterprise management technologies». *Naukovi pratsi Kirovohrads'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu. Ekonomichni nauky*. Issue 20. Part II. pp. 147–151.
12. Hutsaliuk, O.M. (2011). «Problems of using management technologies by industrial enterprises of Ukraine ». *Priorytety rozvytku pidpriemstv u KhKhI stolitti*. [Problemy vykorystannia upravlins'kykh tekhnolohij promyslovymy pidpriemstvamy Ukrainy]. *Proceeding of the Materials of the Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. KOD. Kirovohrad. Ukraine.
13. Hutsaliuk, O.M. (2012). «Methodical approach to assessing the technological maturity of an enterprise». *Biznes Inform*. № 11. pp. 200–204.
14. Hutsaliuk, O.M., Kotsiurba, O.Yu. (2015). «Theoretical approaches to determining the essence of financial support for the activities of housing and communal services enterprises». *Biznes Inform*. № 3. pp. 141–149.
15. Sochyn'ska-Sybir'tseva, I.M., Hutsaliuk, O.M. (2014). *Otsinka faktoriv vyboru tekhnolohii upravlinnia diial'nistiu mashynobudivnoho pidpriemstva. Sotsial'no-ekonomichni aspekty rozvytku suspil'stva*. [Assessment of factors for choosing technology for managing the activities of a machine-building enterprise. Socio-economic aspects of society development]. VD «ІНЖЕК». Kharkiv. Ukraine.

Стаття надійшла до редакції / Received 26.01.2026

Прийнята до друку / Accepted 10.02.2026

Опубліковано / Published 25.02.2026