

УДК 005.334.4:330.131.7

DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2020-31-13>

**М'ячин В. Г.**

*доктор економічних наук, кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри підприємництва, організації виробництва  
та теоретичної і прикладної економіки*

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»*

**Холод О. Г.**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри економічної аналітики та моделювання бізнес-процесів  
Університету імені Альфреда Нобеля*

**Мирошніченко О. В.**

*технічний директор ТОВ «Мега Лінк»*

**Myachin Valentin**

*Doctor of Economics, PhD in Technics, Associate Professor,  
Department of Entrepreneurship, Organization of Production,  
Theoretical and Applied Economics  
Ukrainian State Chemical Technology University*

**Kholod Olena**

*PhD in Technics, Associate Professor,  
Department of Economic Analytics and Business Process Modeling  
Alfred Nobel University*

**Myroshnichenko Alexander**

*Technical Director Mega Link LLC*

## **СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ІННОВАЦІЙНО АКТИВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК СКЛАДОВОЇ ЇХ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

**Анотація.** У статті реалізовано концептуальний нейромережевий підхід до кластеризації інноваційно активних підприємств задля виявлення ступеня їх економічної безпеки та планування стратегії подальшого розвитку. Кластеризація проводилася для тридцяти шести інноваційно активних підприємств за п'ятьма фінансовими показниками, серед яких, за попередніми даними, 24 підприємства є такими, фінансовий стан яких є задовільним, а 12 підприємств визнано банкрутами. Використання кластерного аналізу на підставі сучасних методів досліджень з використанням нейронних мереж, тобто карт Кохонена, дало змогу диференціювати інноваційно активні підприємства за ступенем їх фінансової безпеки. Всі 36 підприємств на першому етапі дослідження розбито на два кластери, в один з яких разом із благополучними підприємствами увійшли підприємства-банкрути, що свідчить про те, що причинами банкрут-

ства, скоріше за все, не є їх незадовільний стан. На другому етапі досліджень усі підприємства було розбито на три кластери з умовними лінгвістичними характеристиками «фінансово безпечні підприємства», «фінансово небезпечні підприємства», «підприємства, стан фінансової безпеки яких не визначено». Кожний кластер охарактеризовано за п'ятьма фінансовими показниками.

**Ключові слова:** цифровізація, економічна безпека підприємства, кластеризація, нейронні мережі, карта Кохонена, що самоорганізується, фінансовий стан підприємства, ймовірність настання банкрутства.

**Вступ та постановка проблеми.** Згідно з програмою «Індустрія 4.0», про яку йдеться з 2011 року, урядом Німеччини поставлено задачу розширити застосування інформаційних технологій у виробництві. В Україні створено рух «Індустрія 4.0 в Україні», велику увагу цим питанням приділяє Асоціація підприємств промислової автоматизації України (АППА). За даними консалтингової компанії «Делойт Консалтинг» існує п'ять засобів виведення цифрових ініціатив підприємства на рівень, що відповідає цифровому підприємству, одним з таких засобів є кібербезпека. Під кібербезпекою розуміють застосування структурованого підходу до виявлення ризиків і методів реагування до комплексних і мінливих систем та технологій. Серед основних видів безпеки підприємства слід назвати його економічну безпеку, а серед основних методів виявлення стану економічної безпеки – застосування сучасних цифрових інструментів, зокрема аналітичних платформ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню питання оцінювання рівня економічної безпеки підприємств приділяла увагу значна кількість провідних вітчизняних та закордонних економістів, зокрема Г. Козаченко [1], О. Россошанська [2], М. Максимюк [3], Л. Гнилицька [4].

**Метою** статті є визначення основних характеристик інноваційно активних економічно безпечних підприємств із застосуванням сучасних інструментів обробки даних, а саме методів *Data Mining*, що входять до складу сучасних аналітичних платформ та складають підґрунтя сучасних управлінських рішень.

**Результати дослідження.** Питання оцінювання рівня економічної безпеки підприємства є сьогодні неоднозначним та дискусійним. Так, Л. Волошук [1, с. 126] пропонує дворівневий, трирівневий, чотирирівневий, п'ятирівневий та сьомирівневий підходи до градації рівня економічної безпеки підприємства (ЕБП). Для всіх підходів цей автор пропонує методи кластерного аналізу, шкал та альтернативних величин.

У лінгвістичних термінах для дворівневого підходу автор пропонує терміни «безпечний» та «небезпечний», для трирівневого підходу автор пропонує терміни «перевищує норматив», «в межах від нормативного до критичного значення», «нижче критичного рівня».

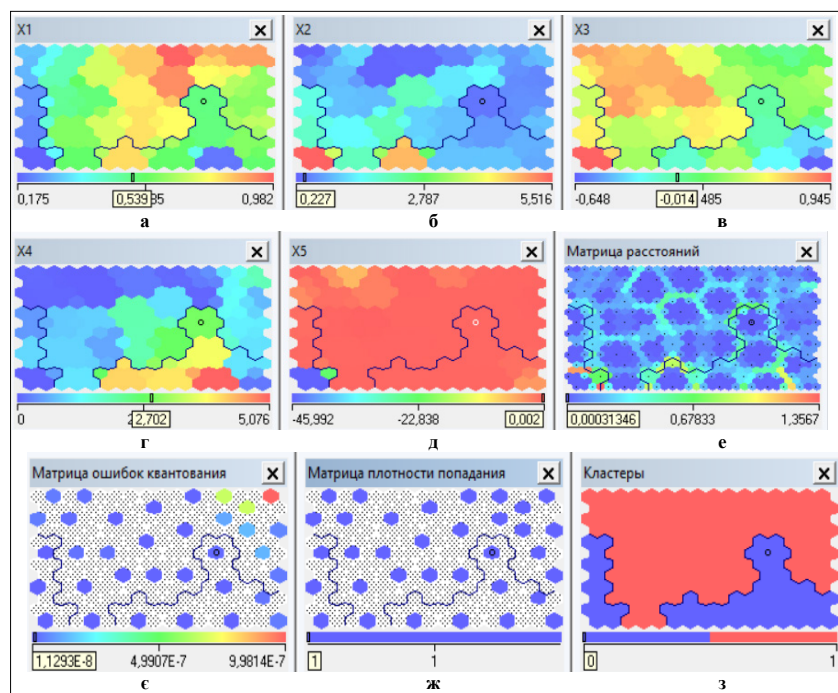
Наші дослідження [5] надалі привели до побудови нейромережевої моделі діагностики економічної безпеки вітчизняних інноваційно активних промислових підприємств, в якій показано перспективність використання нейронних мереж для визначення ймовірності настання їх банкрутства.

Для подальшої побудови градації рівня ЕБП на підставі п'яти показників фінансового стану підприємства нами залучено дані з роботи [6], в якій для характеристики фінансового стану підприємств запропоновано такі показники:  $X1$  – коефіцієнт придатності основних засобів;  $X2$  – коефіцієнт швидкої ліквідності;  $X3$  – коефіцієнт фінансової автономії;  $X4$  – коефіцієнт оборотності активів;  $X5$  – рентабельність діяльності.

На думку авторів роботи, сформована система показників описує фінансовий стан щодо всіх напрямів діяльності підприємства, тому дає змогу адекватно його оцінити. У табл. 1 наведено дані щодо фінансових показників 36 підприємств, запозичених нами для подальшого дослідження, станом на 2018 рік [6].

У табл. 1 підприємства з умовними номерами 2, 3, 5, 14, 20, 25, 29, 30, 31, 32, 34 та 35 – це підприємства, проти яких було порушено процедуру банкрутства, решта 24 підприємства (підприємства з умовними номерами 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 33 та 36) з 36 підприємств – це підприємства, проти яких не було відкрито процедуру банкрутства (фінансовий стан задовільний).

Як зазначалося вище, основним методом визначення градації показника ЕБП є методи кластеризації, шкал та альтернативних величин. Нами запропоновано кластеризацію підприємств для визначення градації ЕБП використовувати метод нейронних мереж, а саме карти Кохонена [7; 8]. Як програмне середовище для проведення досліджень використано аналітичну платформу Deductor Academic версії 5.2 компанії BaseGroup\_



**Рис. 1.** Карта Кохонена: фінансові показники а)  $X1$ ; б)  $X2$ ; в)  $X3$  г)  $X4$ ; д)  $X5$ ; е) матриця відстаней; є) матриця помилок квантування; ж) матриця густини потрапляння; з) кластери вхідних значень

## Значення фінансових показників підприємств, запозичених з роботи [6]

Умовний номер підприємства	Назва підприємства	X1	X2	X3	X4	X5	Стан підприємств по відношенню до банкрутства (0 – небанкрут, 1 – банкрут)
1	АВК	0,927	1,237	0,355	1,042	0,053	0
2	Агріколь	0,982	0,328	0,226	0,061	-1,624	1
3	Агроекспорт	0,901	0,496	0,018	1,228	0,004	1
4	Агромарс	0,707	1,682	0,845	0,751	0,422	0
5	Агротон	0,547	0,833	0,671	0,904	0,316	1
6	Алеф-Віналь	0,474	0,833	0,736	0,039	-0,600	0
7	Вімм-Білл-Данн	0,539	0,227	-0,014	2,702	0,002	0
8	Верес	0,649	0,805	-0,202	1,319	-0,148	0
9	Група Щербаня	0,902	0,867	0,160	1,838	0,009	0
10	Дакор	0,175	5,516	0,945	0,004	-45,992	0
11	Індустріальна молочна компанія	0,563	0,679	-0,648	0,172	-3,659	0
12	Інтер-Контакт	0,780	1,419	0,245	0,032	0,025	0
13	Кернел	0,701	0,891	0,009	1,039	0,004	0
14	КиївХліб	0,569	0,909	0,327	4,002	0,009	1
15	Конті	0,641	0,372	0,356	0,717	0,272	0
16	Крафт	0,818	1,028	0,599	1,891	0,104	0
17	Лакталіс	0,220	1,899	0,581	0,957	-0,096	0
18	Миронівський хлібопродукт	0,729	2,080	0,425	0,554	0,101	0
19	Молочний альянс	0,300	0,058	0,778	0,060	0,035	0
20	Мрія	0,513	0,899	0,788	0,846	0,106	1
21	Нестле	0,801	2,027	0,771	1,915	0,035	0
22	Олком	0,780	0,863	0,540	2,577	0,056	0
23	Райз	0,886	0,838	0,040	0,377	-0,151	0
24	Рамбурс	0,544	0,561	-0,059	3,728	-0,022	0
25	Рейнфорд	0,619	1,403	0,367	0,929	-0,042	1
26	Росан-Агро	0,687	0,414	0,284	1,324	0,023	0
27	Рошен	0,853	0,113	0,489	0,194	0,172	0
28	Смарт-холдинг	0,238	1,658	0,419	0,445	-0,446	0
29	Союз-Віктан	0,201	0,918	-0,252	5,076	-0,012	1
30	Тако	0,621	0,752	-0,339	1,067	-0,621	1
31	Укрпродукт Груп	0,724	0,082	0,751	0,000	-1,829	1
32	Укррос	0,472	1,110	0,705	0,001	-6,038	1
33	Універсальна інвестиційна група	0,626	0,462	0,274	1,143	0,008	0
34	Урожай	0,569	1,984	0,314	1,063	0,030	1
35	Хліб України	0,282	0,470	0,525	0,035	-2,719	1
36	Юнімілк	0,824	4,767	-0,131	4,147	-0,050	0

Таблиця 2

## Параметри навчання карти Кохонена

Параметри	Значення параметрів
Розмір карти Кохонена	16×12
Форма осередків	стілники
Кількість епох (циклів) при наближеній настройці	500
Кількість епох (циклів) при тонкій настройці	500
Швидкість навчання при наближеній настройці	0,3
Швидкість навчання при тонкій настройці	0,006
Ініціалізація ваг	нормально розподілені випадкові величини
Час навчання	5 хвилин
Помилка поділу даних	0,12
Топографічна помилка	0,21

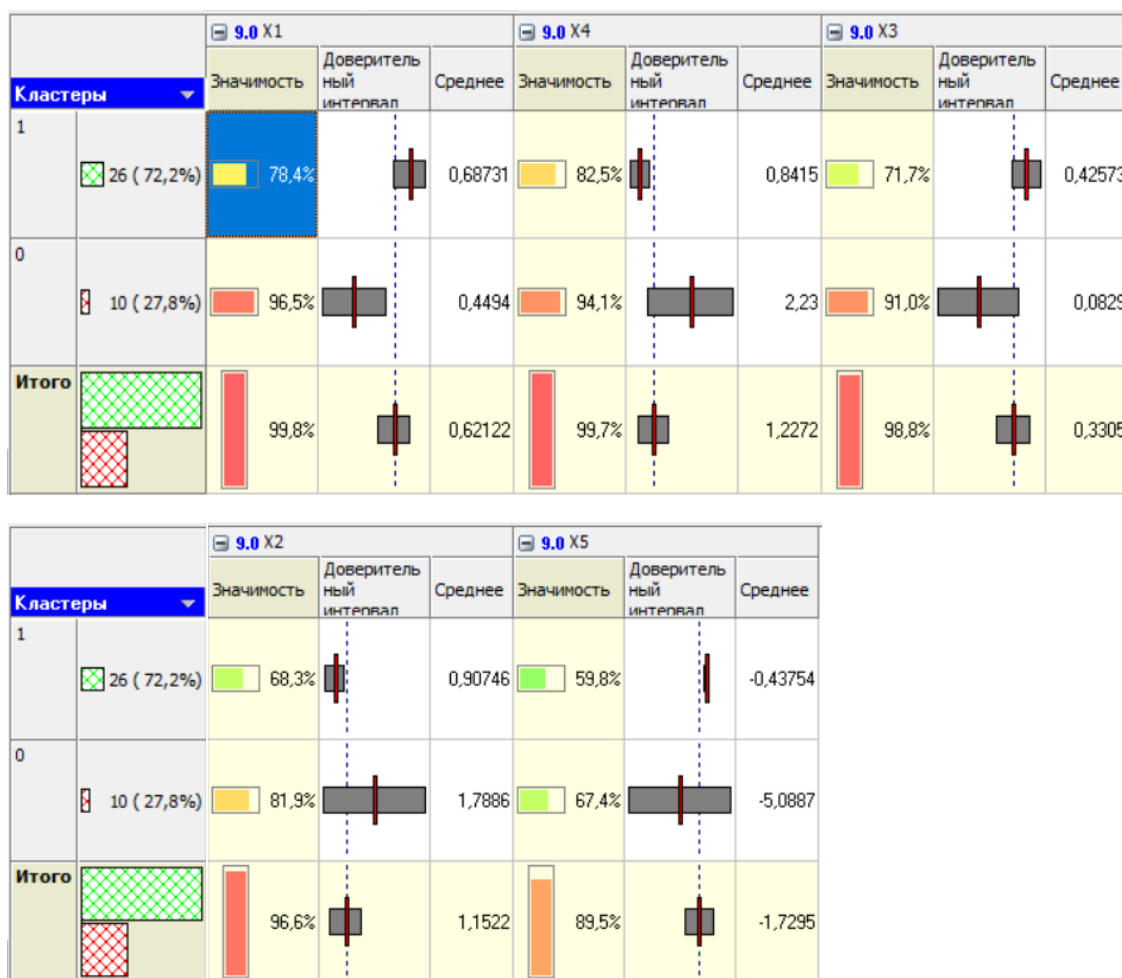


Рис. 2. Характеристики двух кластерів за рівнем економічної безпеки, до яких потрапили фінансово благополучні підприємства та підприємства-банкрути

Labs [9; 10]. Параметри навчання карти Кохонена представлено в табл. 2.

На першому етапі досліджень усі досліджувані підприємства розбили на два кластери. Кластеризація відбувалася за допомогою нейронної мережі, тобто карт Кохонена. Розглянемо результати кластеризації підприємств для дворівневого випадку (розбивка на два кластери). Результати моделювання наведено на рис. 1. Для аналізу результатів кластероутворення використано не тільки карти вхідних векторів  $X1$ ,  $X2$ ,  $X3$ ,  $X4$  та  $X5$ , але й матрицю відстаней, матрицю помилок квантування та матрицю густини потрапляння.

Характеристики двох кластерів за результатами роботи нейронної мережі, тобто кількість підприємств у кластері, показники рівня значущості, довірчого інтервалу, середні значення для кожного кластеру, наведено на рис. 2.

До кластеру 1 (з показниками економічно безпечних підприємств) за результатами кластеризації підприємств потрапили 26 підприємств. Серед них 17 підприємств, які офіційно є благополучними, та 9 підприємств, які офіційно визнано банкрутами (підприємства з умовними номерами 2, 3, 5, 20, 25, 31, 32, 34 та 35). До кластеру 0 (з показниками економічно небезпечних підприємств) увійшли 3 підприємства, які офіційно визнано банкрутами (підприємства з умовними номерами 14, 29 та 30), та 7 підприємств, які на момент дослідження визнано благополучними (підприємства з умовними номерами 7, 10, 11, 17, 24, 28 та 36), разом 10 підприємств.

Таким чином, за результатами кластеризації 7 підприємств з 24 (або 29,17 %), які офіційно вважалися благополучними, мали фінансові показники, наближені до показників підприємств, визнаних банкрутами, а 9 підприємств з 12 (або 75,00 %) мали показники, властиві 17 підприємствам, які визнано благополучними. Середні значення показників для кожного з двох кластерів показано на рис. 2.

На другому етапі досліджень усі досліджувані підприємства було розбито на три кластери. Кластеризація також відбувалася за допомогою нейронної мережі, тобто карт Кохонена. Розглянемо результати кластеризації підприємств для триврівневого випадку (розбивка на три кластери), які наведено на рис. 3.

Характеристики трьох кластерів за результатами роботи нейронної мережі, тобто кількість підприємств у кластері, показники рівня значущості, довірчого інтервалу, середні значення для кожного кластеру, наведено на рис. 4.

До кластеру 0 (з показниками економічно безпечних підприємств) за результатами кластеризації підприємств потрапили 23 підприємства. Серед них 17 підприємств, які офіційно є благополучними, та 6 підприємств, які офіційно визнано банкрутами (підприємства з умовними номерами 2, 3, 5, 20, 25, 31, 32, 34 та 35). До кластеру 2 увійшли 5 підприємств, які офіційно визнано банкрутами (підприємства з умовними номерами 5, 20, 31, 32 та 35), та 5 підприємств, які на момент досліджен-

ня визнано благополучними (підприємства з умовними номерами 4, 6, 17, 19 та 28), разом 10 підприємств. До кластеру 1 увійшли 3 підприємства з умовними номерами 10, 29 та 36. Серед них підприємство 29 визнано банкрутом, інші два підприємства визнано благополучними.

Таким чином, за результатами кластеризації 7 підприємств з 23 (або 30,04%), які офіційно вважалися благополучними, мали фінансові показники, наближені до показників підприємств, визнаних банкрутами. У кластер 2 потрапило 5 підприємств-банкрутів з 12 (або 41,67%) від усіх підприємств-банкрутів, або 50,00% від розміру кластеру. До кластеру 1 потрапило одно підприємство-банкрут, воно складає 33,33% від обсягу кластеру. Таким чином, кластер 1 можна вважати проміжним між кластером 0 (кластер, який містить відносну більшість економічно безпечних підприємств) та кластером 2, який містить найбільшу відносну кількість підприємств-банкрутів (економічно небезпечних підприємств).

**Висновки.** Таким чином, кластерний аналіз, що виконано за допомо-

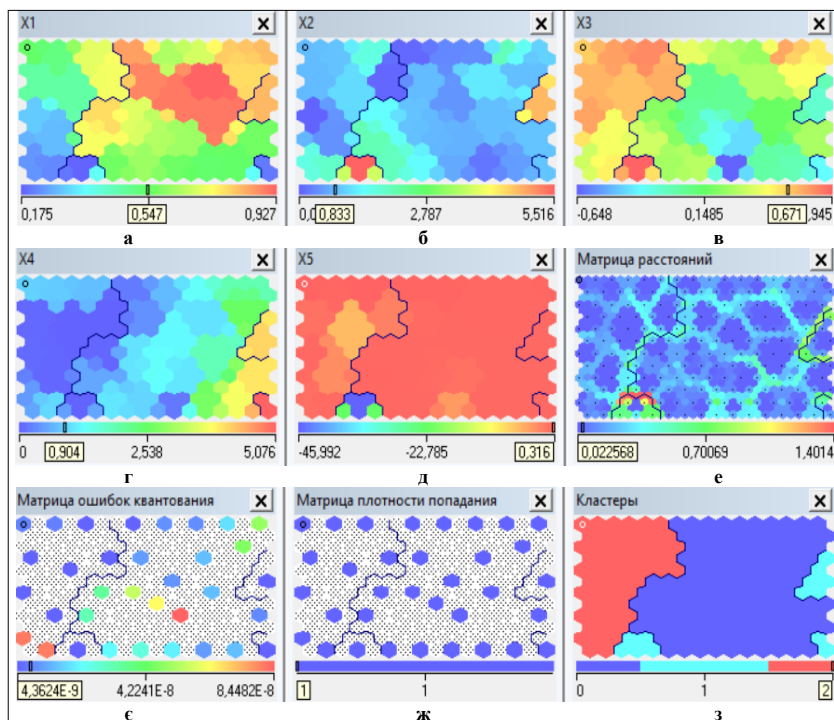


Рис. 3. Карта Кохонена: фінансові показники а) X1; б) X2; в) X3 г) X4; д) X5; е) матриця відстаней; є) матриця помилок квантування; ж) матриця густини потрапляння; з) кластери вхідних значень

Кластери	9.0 X2			9.0 X1			9.0 X3		
	Значимість	Доверительный интервал	Среднее	Значимість	Доверительный интервал	Среднее	Значимість	Доверительный интервал	Среднее
0	23 (63,9%)	67,0%	0,90239	95,3%	0,72552	83,5%	0,19726		
2	10 (27,8%)	40,3%	0,9524	97,2%	0,4477	99,4%	0,6799		
1	3 (8,3%)	99,9%	3,7337	88,1%	0,4	44,8%	0,18733		
<b>Итого</b>		100,0%	1,1522	100,0%	0,62122	99,9%	0,3305		
Кластери	9.0 X5			9.0 X4					
	Значимість	Доверительный интервал	Среднее	Значимість	Доверительный интервал	Среднее			
0	23 (63,9%)	64,2%	-0,23304	27,9%	1,3441				
2	10 (27,8%)	20,4%	-1,0849	94,4%	0,4038				
1	3 (8,3%)	97,5%	-15,351	96,4%	3,0757				
<b>Итого</b>		99,7%	-1,7295	99,7%	1,2272				

Рис. 4. Характеристики трьох кластерів за рівнем економічної безпеки, до яких потрапили фінансово благополучні підприємства та підприємства-банкрути

гою карт Кохонена, дає змогу зробити градацію підприємств за рівнем їх економічної безпеки.

Усі досліджувані підприємства було розбито на два та три кластери. Показано, що в обох випадках до кожного з кластерів входять підприємства як фінансово благополучні, так і ті, які визнано офі-

ційно банкрутами. Це свідчить про те, що рішення про початок порушення процедури банкрутства приймається не тільки лише на підставі аналізу фінансового стану підприємств. Для кожного з отриманих у результаті дослідження кластеру наведено властиві йому статистичні характеристики та надано порівняльний аналіз кластерів.

#### Список використаних джерел:

1. Волощук Л. Інноваційний розвиток та економічна безпека промислових підприємств: проблеми комплексного управління : монографія. Одеса : Бондаренко М.О., 2015. 396 с.
2. Козаченко Г., Погорелов Ю. Про деякі проблеми у сучасній економічній безпекології. *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2015. № 3 (55). С. 8–18.
3. Россошанська О. Оцінювання економічної безпеки інноваційних проектно-орієнтованих підприємств : монографія. Северодонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2015. 350 с.
4. Максимюк М. Методичні підходи до визначення економічної безпеки підприємств. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2016. № 4 (1). С. 58–162.
5. Гнилицька Л. Обліково-аналітичне забезпечення функціонування системи економічної безпеки підприємства : дис. ... докт. екон. наук : спец. 08.00.09 «Бухгалтерський облік, аналіз та аудит (за видами економічної діяльності)» ; 21.04.02 «Економічна безпека суб'єктів господарської діяльності» ; ДВНЗ «КНЕУ ім. Вадима Гетьмана». Київ, 2010. 483 с.
6. Dubnitsky V., Myachin V., Zybalyo S., Myroshnichenko O. Building a neural network model for diagnosing the probability of bankruptcy of innovative-active enterprises and checking its adequacy. *Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ*. 2020. № 1 (11). С. 16–23.
7. Клебанова Т., Димченко О., Рудаченко О., Гвоздицький В. Нейромережеві моделі оцінки фінансових криз на підприємствах корпоративного типу : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 171 с.
8. Kohonen T. Essentials of the self-organizing map. *Neural Networks*. № 37. P. 52–65.
9. Deboeck G., Kohonen T. *Visual Explorations in Finance with Self-Organizing Maps*. London : Springer, 2013. 317 p.
10. Паклин Н., Орешков В. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям : учебное пособие. Санкт-Петербург : Питер, 2013. 704 с.
11. Яковлев В. Статистические методы в Deductor Studio : учебное пособие. Москва : ОнтоПринт, 2017. 202 с.

#### References:

1. Voloshechuk L. (2015). *Innovatsiyni rozvytok ta ekonomichna bezpeka promyslovykh pidpryemstv: problemy kompleksnoho upravlinnia: monohrafiia* [Innovative development and economic security of industrial enterprises: problems of integrated management: monograph]. *Odesa: Bondarenko M.O.* Odesa : Bondarenko M.O. P. 396 [in Ukrainian].
2. Kozachenko H., Pohorelov Yu. (2015). *Pro deiaki problemy u suchasni ekonomichnii bezpekologii* [About some problems in modern economic security]. Project management and production development. No. 3 (55). P. 8–18.
3. Rossoshans'ka O. (2015). *Otsiniuvannia ekonomichnoi bezpeky innovatsiinykh proektno-orientovanykh pidpryemstv* [Assessment of economic security of innovative project-oriented enterprises]. Monograph. *Sievierodonetsk : vyd-vo SNU im. V. Dalia* [Severodonetsk, Ukraine: publishing house of SNU named after V. Dal] (in Ukrainian).
4. Maksymiuk M. (2016). *Metodychni pidkhody do vyznachennia ekonomichnoi bezpeky pidpryemstv* [Methodological approaches to determining the economic security of enterprises]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu* [Bulletin of Khmelnytskyi national University]. 2016. No. 4 (1). P. 58–162 [in Ukrainian].
5. Gnilitskaya L. (2010). *Oblikovo-analytychne zabezpechennia funktsionuvannia systemy ekonomichnoi bezpeky pidpryemstva* [Accounting and analytical support for the functioning of the enterprise's economic security system]. *Doctor's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
6. Dubnitsky V., Myachin V., Zybalyo S., Myroshnichenko O. (2020). Building a neural network model for diagnosing the probability of bankruptcy of innovative-active enterprises and checking its adequacy. *Dnipro : DVNZ UDHTU*.
7. Klebanova T., Dymchenko O., Rudachenko O., Hvozdytskyi V. (2018). *Neiromerezhevi modeli otsinky finansovykh kryz na pidpryemstvakh korporatyvnoho typu* [Neural network models for assessing financial crises in corporate enterprises]. *Kharkiv : The University named after O.M. Beketov* [in Ukrainian].
8. Kohonen T. (2013). *Essentials of the self-organizing map*. *Neural Networks*. No. 37. P. 52–65.
9. Deboeck G., Kohonen T. (2013). *Visual Explorations in Finance with Self-Organizing Maps*. London : Springer, 2013. 317 p.
10. Paklin N., Oreshkov V. (2013). *Byznes-analytika: ot dannykh k znanyam: Uchebnoe posobyie* [Business Analytics: from data to knowledge: a Tutorial]. SPb. Pyter [Peter]. 704 p.
11. Yakovlev V. (2017). *Statystycheskye metody v Deductor Studio: uchebnoe posobyie* [Statistical methods in Deductor Studio: tutorial]. Moscow. *OntoPrint* [Ontoprint]. 202 p.

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ИННОВАЦИОННО АКТИВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Аннотация.** В статье реализован концептуальный нейросетевой подход к кластеризации инновационно активных предприятий с целью выявления степени их экономической безопасности и планирования стратегии дальнейшего развития. Кластеризация проводилась для тридцати шести инновационно активных предприятий по пяти финансовым показателям, среди которых, по предварительным данным, 24 предприятия являются такими, финансовое состояние которых является удовлетворительным, а 12 предприятий признаны банкротами. Использование кластерного анализа на основе современных методов исследований с использованием нейронных сетей, то есть карт Кохонена, позволило дифференцировать инновационно активные предприятия по степени их финансовой безопасности. Все 36 предприятий на первом этапе исследования были разбиты на два кластера, в один из которых наряду с благополучными предприятиями вошли предприятия-банкроты, что свидетельствует о том, что причинами банкротства, скорее всего, не является их финансовое состояние. На втором этапе исследований все предприятия были разбиты на три кластера с условными лингвистическими характеристиками «финансово безопасные предприятия», «финансово опасные предприятия», «предприятия, состояние финансовой безопасности которых не определено». Каждый кластер охарактеризован по пяти финансовым показателям.

**Ключевые слова:** цифровизация, экономическая безопасность предприятия, кластеризация, нейронные сети, самоорганизующаяся карта Кохонена, финансовое состояние предприятия, вероятность наступления банкротства.

## MODERN METHODS OF ASSESSING THE FINANCIAL CONDITION OF INNOVATIVE AND ACTIVE ENTERPRISES AS A COMPONENT OF THEIR ECONOMIC SECURITY

**Summary.** A conceptual neural networks approach to clustering innovative and active enterprises was implemented in order to identify the degree of their economic security and plan a strategy for further development. Clustering was carried out for thirty-six innovative and active enterprises with five financial indicators, among which, according to preliminary data, 24 enterprises are in a satisfactory financial condition, and 12 enterprises are declared bankrupt. The use of cluster analysis based on modern research methods using neural networks – Kohonen maps allowed differentiating innovative and active enterprises by the degree of their financial security. All 36 enterprises at the first stage of the study are divided into two clusters, one of which includes bankrupt enterprises next to successful ones, which indicates that the reasons for bankruptcy are most likely not their unsatisfactory state. At the second stage of research, all enterprises were divided into three clusters with conditional linguistic characteristics “financially safe enterprises”, “financially dangerous enterprises”, “enterprises whose financial security is uncertain”. Each cluster is characterized by five financial indicators. The cluster 0 (with indicators of economically safe enterprises) includes 23 enterprises based on the results of enterprise clustering. Among them were 17 enterprises that are officially successful, and 6 enterprises that are officially recognized as bankrupt (enterprises with conditional numbers 2, 3, 5, 20, 25, 31, 32, 34 and 35). Cluster 2 includes 5 enterprises that are officially recognized as bankrupt (enterprises with conditional numbers 5, 20, 31, 32 and 35), and 5 enterprises that at the time of the study were recognized as well-off (enterprises with conditional numbers 4, 6, 17, 19 and 28), together with 10 enterprises. To the cluster 1 has entered 3 of the enterprise with reference numbers 10, 29 and 36. Among them, 29 enterprises were declared bankrupt, and the other two enterprises were recognized as successful.

Thus, the results of clustering, 7 enterprises out of 23 (or 30.04 %) that were officially considered safe, had financial indicators close to those of enterprises recognized as bankrupt. Cluster 2 includes 5 bankrupt enterprises with 12 (or 41.67 %) of all bankrupt enterprises, or 50.00 % of the cluster size. Cluster 1 includes one bankrupt enterprise, which accounts for 33.33 % of the cluster volume. Thus, cluster 1 can be considered intermediate between cluster 0 (the cluster that contains the relative majority of economically safe enterprises) and cluster 2, which contains the largest relative number of bankrupt enterprises (economically dangerous enterprises).

**Key words:** digitalization, economic security of the enterprise, clusterization, neural networks, self-organizing Kohonen maps, financial condition of the enterprise, probability of bankruptcy.