

стандартів щодо виправлення помилок у фінансовій звітності підприємства. Для усунення неузгодженостей у нормативних документах вітчизняного та міжнародного рівнів варто внести доповнення у П(С)БО 6 «Виправлення помилок і зміни у фінансових звітах» у частині зазначених вище питань, що у підсумку сприятиме гармонізації вітчизняної та міжнародної облікової регламентації щодо порядку виправлення помилок у фінансових звітах підприємств України.

Таким чином, надані пропозиції суттєво підвищать якісні характеристики фінансової звітності (зрозумілість, доречність, достовірність та зіставність) щодо діяльності підприємства та сприятимуть прийняттю правильних та вчасних рішень щодо майбутньої діяльності конкретного суб'єкта господарювання.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Белоусова И.Н. События после отчетной даты: сущность, оценка, влияние на формули содержание аудиторского заключения / И.Н. Белоусова // Экономический анализ: теория и практики. – 2011. – № 7(214). – С. 54–59.
2. Закон України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» від 16.07.1999 № 996-XIV.
3. Козиренко А.В. Особливості відображення подій після дати балансу відповідно до національного законодавства та законодавства розвинених країн Європи / А.В. Козиренко // Облік, аналіз та аудит: еволюція, сучасний стан та перспективи розвитку : зб. матеріалів Всеукр. студ. наук.-практ. конф. (9 грудня 2014 р.) ; редкол.: М.І. Бондарт ін. – Київ : КНЕУ, 2014. – С. 102–105.
4. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 10 «Події після звітного періоду» від 1 січня 2005 р., зі змінами.
5. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 8 «Облікові політики, зміни в облікових оцінках та помилки» від 01.01.2012, зі змінами.
6. Міжнародні стандарти контролю якості, аудиту, огляду, іншого надання впевненості та супутніх послуг (видання 2014 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.apu.com.ua/attachments/article/290/Audit_2015_1_all.pdf.
7. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 6 «Виправлення помилок і зміни у фінансових звітах» : Наказ Міністерства України від 28 травня 1999 р. № 137, зі змінами.

УДК 005.338.001.36:330.131.7

М'ячин В.Г.

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки промисловості та організації виробництва
Українського державного хіміко-технологічного університету*

Кущинська М.В.

*кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки промисловості та організації виробництва
Українського державного хіміко-технологічного університету*

ЗАСТОСУВАННЯ КАРТ КОХОНЕНА ДЛЯ АНАЛІЗУ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ НАСТАННЯ БАНКРУТСТВА ІННОВАЦІЙНО АКТИВНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті запропоновано й обґрунтовано нейромережевий підхід до аналізу фінансового стану промислових підприємств. Застосовано дев'ять фінансових показників, що характеризують фінансову діяльність підприємств, для моделювання та діагностики їх кризового стану. Як інструмент кластеризації підприємств за їх фінансовим станом та ймовірністю настання банкрутства використано карти Кохонена, що самоорганізуються, головною перевагою яких є двовимірною візуалізацією. Акцентовано увагу на перевагах та недоліках застосованої моделі, представлено рекомендації щодо її застосування.

Ключові слова: інноваційно активні підприємства, фінансові показники, кластеризація, нейронні мережі, карти Кохонена, що самоорганізуються, ймовірність настання банкрутства, аналіз даних, нечітка логіка.

Myachin V.G., Kutsyn'ska M.V. ПРИМЕНЕНИЕ КАРТ КОХОНЕНА ДЛЯ АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРУТСТВА ИННОВАЦИОННО АКТИВНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье предложен и обоснован нейросетевой подход к анализу финансового состояния промышленных предприятий. Используются девять финансовых показателей, характеризующих финансовую деятельность предприятий, для моделирования и диагностики их кризисного состояния. В качестве инструмента кластеризации предприятий по их финансовым показателям и вероятности наступления банкротства использованы самоорганизующиеся карты Кохонена, главным преимуществом которых является двумерная визуализация. Акцентировано внимание на преимуществах и недостатках предложенной модели, представлены рекомендации по её применению.

Ключевые слова: инновационно активные предприятия, финансовые показатели, кластеризация, нейронные сети, самоорганизующиеся карты Кохонена, вероятность наступления банкротства, анализ данных, нечёткая логика.

Myachin V.H., Kutsyn'ska M.V. KOHONEN MAPS APPLICATION FOR ANALYSIS OF FINANCIAL CONDITION AND DETERMINING THE PROBABILITY OF INNOVATIVE ACTIVE INDUSTRIAL ENTERPRISES BANKRUPTCY

The network approach of the financial condition of the industrial enterprises has been proposed and justified in the article. The nine financial indicators, which are characterizing the financial activities of enterprises, have been used for modeling and diagnostics of their crisis state. The Kohonen self-organizing maps, the main advantage of which is a two-dimensional visualization, have been used as instrument of enterprises clustering from their financial performance and the probability of bankruptcy. The attention has been focused on the advantages and disadvantages of the applied model, recommendations for its use have been presented.

Keywords: innovation active enterprises, financial performance, clustering, neural networks, Kohonen self-organizing maps, probability of bankruptcy, data analysis, fuzzy logic.

Постановка проблеми. У сучасних умовах економічної кризи за наявності падіння ВВП країни за останні два роки більш ніж у два рази питання визначення фінансового стану промислових підприємств, від якого переважно залежить їхня інноваційна активність, є досить актуальним. За цих умов використання нових сучасних методів досліджень стану промислових підприємств може сприяти ранній діагностиці їх фінансового становища та дасть змогу запобігти відкриттю процедури банкрутства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню розвитку інноваційного потенціалу підприємств та дослідженню передумов і механізму його формування на підставі використання сучасного економічного інструментарію – нейронних мереж та нечіткої логіки – присвячено певну кількість наукових розробок провідних вітчизняних та закордонних економістів, зокрема: В. Гончарова, Г. Дебока, П. Кастелло, Т. Кохонена, Дж. Ларедо, О. Макеєвої, А. Матвійчука, А. Мора, В. Павлової, О. Паршиної, Л. Севрюкової та ін. Водночас потрібно зазначити, що питанню діагностики фінансового стану підприємств за допомогою нейронних мереж, зокрема, карт Кохонена, майже взагалі не приділено уваги, особливо у вітчизняній економічній науці.

Мета статті полягає у застосуванні нейронних мереж, зокрема карт Кохонена, що самоорганізуються, до аналізу фінансових показників

діяльності промислових підприємств, діагностики їхнього фінансового стану та визначення ймовірності настання банкрутства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Значний рівень ризику під час фінансового забезпечення інноваційної діяльності промислових підприємств зумовлює значні фінансові витрати, які супроводжують інноваційну діяльність, що разом із фінансовою нестабільністю в результаті тривалої політичної і економічної кризи обмежує коло підприємств, здатних упроваджувати програми інноваційного розвитку.

Для українських промислових підприємств основним джерелом фінансування інноваційної діяльності є власні кошти підприємств. За останні роки частка власних коштів досягала значень 73,9% у 2013 р., 85,0% у 2014 р., а в 2015 р. вона збільшилася до 97,2%. Таким чином, в Україні спостерігається тенденція щодо зростання фінансування інноваційної діяльності промислових підприємств за рахунок власних коштів [1].

Уважається, що механізм фінансування інноваційної діяльності, за якого домінують власні джерела коштів та обмежені зовнішні джерела залучення коштів, не забезпечує перерозподіл фінансових коштів у високі технології і, таким чином, не сприяє революційним галузевим структурним зрушенням. Але самофінансування підприємств в інноваційній діяльності обмежене, як правило, незадовільним

Таблиця 1

Промислові підприємства, відібрані для дослідження їх фінансового стану

Умовний номер	Назва підприємства	Процедура банкрутства (○/●)
1	ПАТ «Дніпроважмаш»	не відкрита (○)
2	ПАТ «Дніпропетровський завод прокатних валків»	не відкрита (○)
3	ПАТ «Нікопольський завод феросплавів»	не відкрита (○)
4	ПАТ «Київський завод експериментальних конструкцій»	не відкрита (○)
5	ПАТ «Дослідний електромонтажний завод»	не відкрита (○)
6	ПАТ «Запорізький завод важкого кранобудування»	не відкрита (○)
7	ПАТ «Експериментальний механічний завод»	не відкрита (○)
8	ПАТ «Полтавський турбомеханічний завод»	не відкрита (○)
9	ПАТ «Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь» ім. А.М. Кузьміна»	не відкрита (○)
10	ПАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат»	не відкрита (○)
11	ПАТ «Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат»	не відкрита (○)
12	ПАТ «Орджонікідзевський гірничо-збагачувальний комбінат»	не відкрита (○)
13	ПАТ «Криворізький центральний рудоремонтний завод»	не відкрита (○)
14	ПАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат»	не відкрита (○)
15	ПАТ «Криворізький залізорудний комбінат»	не відкрита (○)
16	ПАТ «Євраз Суха Балка»	не відкрита (○)
17	ПАТ «Інтерпайп «Дніпропетровський втормет»	не відкрита (○)
18	ПАТ «Завод «Павлоградхіммаш»	не відкрита (○)
19	ПАТ «Дніпрополімермаш»	не відкрита (○)
20	ПАТ «Павлоградський завод автоматичних ліній і машин»	не відкрита (○)
21	ПАТ «Павлоградський завод автоматичних ліній і машин»	не відкрита (○)
22	ПАТ «Науково-дослідний та проектний інститут систем автоматизації та управління»	не відкрита (○)
23	ПАТ «Синельниківський ресорний завод»	не відкрита (○)
24	ПАТ «Експронафта продукт» (станом на 13.09.2016)	відкрита (●)
25	ПАТ «Завод комунального машинобудування» (станом на 16.08.2016)	відкрита (●)
26	ПАТ «Метал Юніон» (станом на 04.08.2016)	відкрита (●)
27	ПАТ «Торговий дім «Азовзагальмаш» (станом на 29.07.2016)	відкрита (●)
28	ПАТ «Завод крупних електричних машин» (станом на 21.07.2016)	відкрита (●)
29	ПАТ «Маріупольський завод важкого машинобудування» (станом на 06.06.2016)	відкрита (●)
30	ПАТ «Дніпропетровський завод кольорового покриття «Комінмет» (станом на 08.04.2016)	відкрита (●)

фінансовим станом підприємства, що є досить характерним для сучасних українських реалій.

Для дослідження із сукупності інноваційно активних підприємств України було відібрано ті, для яких уточнюючими критеріями вибору виступили: масштаби діяльності, географічна репрезентативність, доступність інформації, вартість активів (яка перевищує 5 млн. грн.). У результаті для дослідження відібрано 30 підприємств, серед яких 23 підприємства мають фінансовий стан на кінець 2016 р. такий, що за діючим законодавством України вважається як добрий, а також сім підприємств, які знаходяться на різних стадіях процедури банкрутства (табл. 1). Дослідження було проведено за період 2013–2015 рр. Основою дослідження виступила офіційна бухгалтерська (фінансова) звітність підприємств, що є у відкритому доступі.

Для аналізу фінансового стану 30 підприємств обрано та розраховано дев'ять коефіцієнтів (X1–X9) станом на 2015 р. (табл. 2). Вибір фінансових показників та визначення їх відносної значущості за допомогою методу аналізу ієрархій (АНР) для дослідження фінансового стану підприємств був обґрунтований нами в роботі [2]. Формування інтервалів значень для обраних коефіцієнтів у термінах «незадовільно», «задовільно», «добре», «дуже

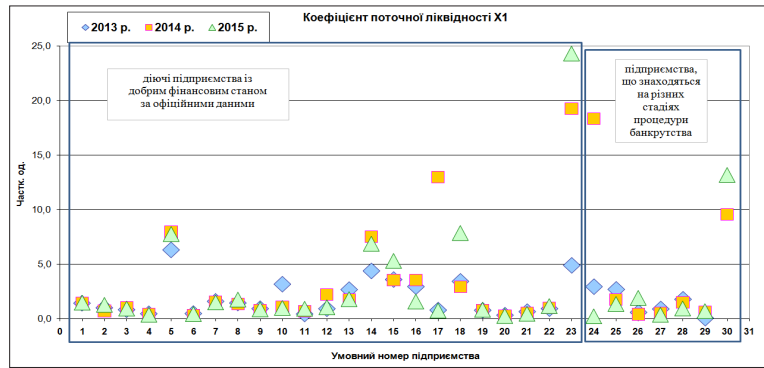


Рис. 1. Динаміка коефіцієнта поточної ліквідності (X1)

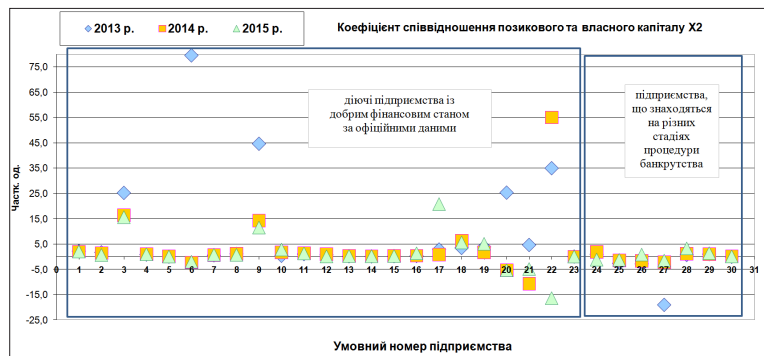


Рис. 2. Динаміка коефіцієнту співвідношення позикового та власного капіталу (X2)

Таблиця 2

Показники фінансового стану підприємств, відібраних для дослідження

Умовний номер підприємства	Показники фінансового стану								
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	1,446	2,028	0,216	0,211	0,954	0,0084	0,330	0,016	0,267
2	1,250	0,646	0,110	0,296	0,609	0,0366	0,608	0,110	0,421
3	0,905	15,579	0,022	0,193	0,513	0,0071	0,060	-0,001	0,239
4	0,343	0,971	0,419	0,946	0,284	0,0466	0,507	0,025	17,596
5	7,747	0,065	0,928	0,284	3,743	0,4412	0,939	-0,033	0,397
6	0,405	-1,999	-1,177	0,419	1,198	0,0602	-0,001	-0,624	0,722
7	1,473	0,732	0,483	0,000	0,927	0,0001	0,577	0,000	0,000
8	1,731	0,700	0,556	0,411	0,805	0,0270	0,588	0,139	0,698
9	0,840	11,480	-0,355	0,177	0,500	0,1122	0,080	-0,103	0,215
10	0,960	2,812	0,084	0,311	0,936	0,0037	0,262	-0,369	0,452
11	0,887	1,300	0,256	0,266	0,647	0,0030	0,435	0,004	0,362
12	1,028	0,096	0,216	0,414	0,079	0,0018	5,106	0,003	0,706
13	1,772	0,261	-0,047	-0,541	1,764	0,0001	0,793	-0,295	-0,351
14	6,857	0,185	0,736	0,364	6,567	0,4588	0,844	0,105	0,571
15	5,281	0,253	0,345	0,494	4,021	2,0528	0,798	0,310	0,975
16	1,549	1,329	0,422	0,067	1,519	0,0175	0,429	-0,048	0,072
17	0,726	20,752	-0,162	0,046	0,629	0,0011	0,046	-0,028	0,048
18	7,845	5,584	-0,032	0,167	3,423	0,1700	0,152	-0,002	0,200
19	0,799	5,075	-0,014	0,009	0,542	0,0830	0,165	0,003	0,009
20	0,226	-5,356	-0,640	-1,811	0,058	0,0008	-0,230	-4,542	-0,645
21	0,425	-4,865	-0,881	0,083	0,137	0,0007	-0,259	-0,327	0,091
22	1,136	-16,349	-0,084	0,842	1,087	0,0012	-0,065	-3,970	5,333
23	24,318	0,025	-0,023	0,197	22,611	0,0000	0,975	0,018	0,245
24	0,194	-1,190	-5,705	0,000	0,194	0,0000	-5,270	0,000	0,000
25	1,329	-1,279	-3,711	1,000	1,326	0,0007	-3,586	-12,824	0,000
26	1,889	0,817	-0,314	0,188	1,784	0,0188	0,550	-0,184	0,232
27	0,337	-1,563	-1,775	0,007	0,334	0,0000	-1,775	-19,841	0,007
28	0,911	3,256	0,209	0,275	0,854	0,0025	0,235	-0,778	0,380
29	0,672	1,390	-0,041	-1,820	0,656	0,0002	0,418	-2,429	-0,645
30	13,173	0,069	-0,003	0,000	13,173	0,0000	0,936	0,000	0,000

добре» та «відмінно» в рамках побудови нечіткої логічної моделі (fuzzy logic) представлено нами в роботі [3].

Динаміку визначених показників для досліджуваних підприємств за 2013–2015 рр. представлено на рис. 1-9. У табл. 1 та 2 та на рис. 1-9 підприємства

з умовними номерами 1-23 – це підприємства, проти яких не порушена процедура банкрутства, підприємства з умовними номерами 24-30 – підприємства, проти яких відкрита процедура банкрутства.

Аналіз динаміки фінансових показників та їх порівняння для підприємств, проти яких відкрита процедура банкрутства (далі – підприємства-банкрути) та для підприємств, проти яких не відкрита процедура банкрутства, показав таке.

По-перше, суттєві відмінності значень для цих двох груп підприємств спостерігається у показників X2, X3, X6, особливо це помітно для показника X7. Відмінність цих показників для підприємств-банкрутів спрямована в бік більш гірших значень порівняно з підприємствами, проти яких не відкрито процедуру банкрутства. Значення ключового показника – коефіцієнта поточної ліквідності (X1) – для підприємств двох груп відрізняються незначно. Так, у 2015 р. середнє значення показника X1 для 23 благополучних підприємств становило 3,041, для семи підприємств-банкрутів – 2,644 за середнього значення показника для всіх 30 досліджуваних підприємств 2,949.

По-друге, для підприємств-банкрутів можливо спостерігати негативну динаміку зміни показників із часом, особливо це помітно для показників X3 та X7. На нашу думку, таке погіршення пояснюється розвитком економічної і політичної кризи в Україні за досліджуваний у роботі період.

Таким чином, не всі показники, що обрані нами, мають суттєві відмінності для означених двох груп підприємств, тому нами зроблено спробу кластеризації підприємств за фінансовими показниками. Для цього обрано нейромережвий підхід, обґрунтування якого викладено в роботах [4–11], але практика його застосування у фінансовому аналізі стану промислових підприємств до теперішнього часу є, на жаль, досить обмеженою.

Як вхідні дані було обрано перші п'ять показників X1–X5, які є найбільш значущими [2; 3].

Карти Кохонена, в основі яких лежить нейронна мережа з навчанням без вчителя, дає змогу вирішувати завдання кластеризації, зниження розмірності простору ознак та візуалізації багатовимірних даних.

Алгоритм реалізації карт Кохонена побудований на кластеризації багатовимірних векторів, що задають простір ознак, які характеризують досліджувані об'єкти. Всі вузли даної нейронної мережі упорядковані у формі певної організаційної структури. У більшості випадків застосування вона являє собою двовимірну мережу [5; 6].

Хода навчання нейронної мережі основана на модифікуванні як нейрона-переможця, так і решти нейронів. Це дає змогу розташовувати поряд подібні вектори простору ознак на карті, що самоорганізується. При цьому досягається підвищення якості та візуалізація просторових ознак, що задають об'єкти дослідження.

Як програмне середовище нами використано аналітичну платформу DEDUCTOR

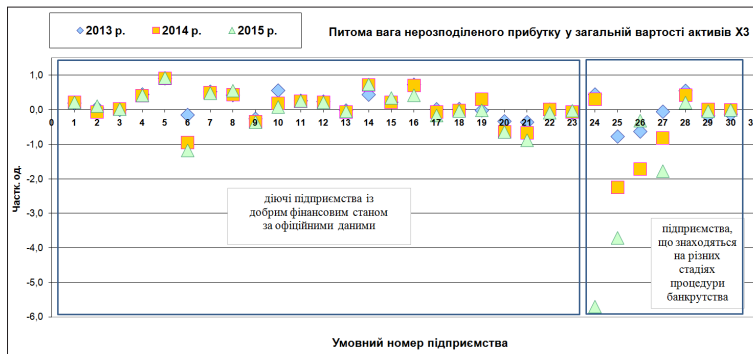


Рис. 3. Динаміка питомої ваги нерозподіленого прибутку у загальній вартості активів (X3)

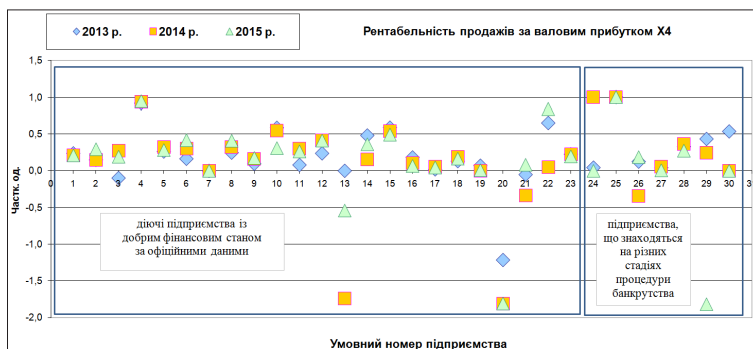


Рис. 4. Динаміка рентабельності активів за валовим прибутком (X4)

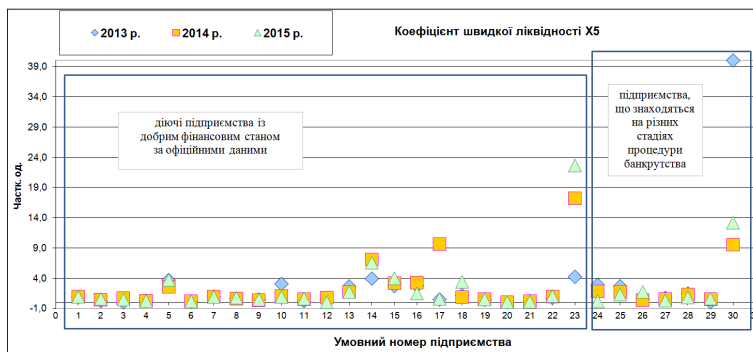


Рис. 5. Динаміка коефіцієнту швидкої ліквідності (X5)

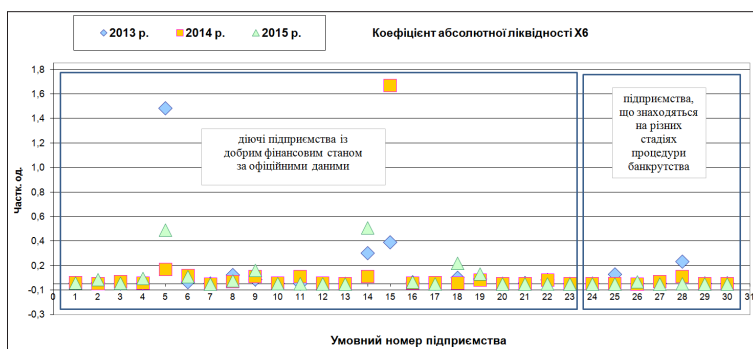


Рис. 6. Динаміка коефіцієнту абсолютної ліквідності (X6)

Academic версії 5.2 компанії BaseGroup_Labs. Параметри навчання карти Кохонена представлені в табл. 3.

Таблиця 3
Параметри навчання карти Кохонена

Параметри	Значення параметрів
Розмір карти Кохонена	16 × 12
Форма осередків	стілники
Кількість епох (циклів) за наближеної настройки	500
Кількість епох (циклів) за тонкої настройки	1000
Швидкість навчання за наближеної настройки	0,3
Швидкість навчання за тонкої настройки	0,005
Ініціалізація ваг	нормально розподілені випадкові величини
Час навчання	2 хвилини
Помилка поділу даних	0,12
Топографічна помилка	0,21

Для моделювання нами обрано фінансові коефіцієнти X1–X5 як такі, що мають серед усіх дев'яти показників найбільшу значущість. Результати моделювання можна побачити на рис. 10. Для аналізу результатів кластерування використано не тільки карти вхідних векторів, а й матриця відстаней, матриця помилок квантування, матриця густини попадання, матриця кластерів вхідних значень та проекція Саммона.

На підставі виконаних розрахунків можливо побачити, що кластеризація виконана досить коректно, про що свідчить вигляд проекції Саммона (рис. 1, і).

За результатами розрахунків карти Кохонена побудована табл. 4, де можливо спостерігати розподіл досліджуваних промислових підприємств за трьома кластерами (рис. 1, з). Найбільш рельєфно можливо ідентифікувати кластер 0, кластер 1 характеризується незначною площею.

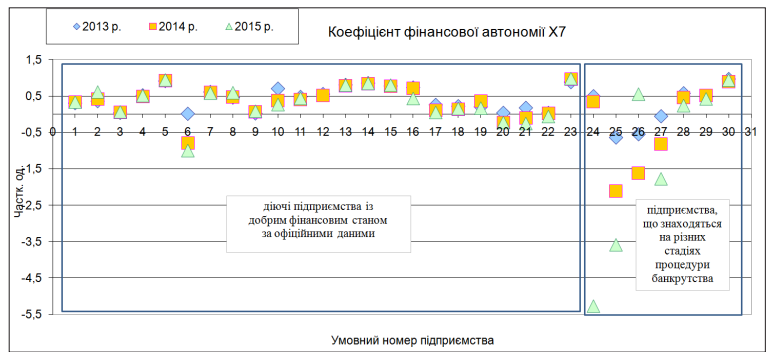


Рис. 7. Динаміка коефіцієнту фінансової автономії (X7)

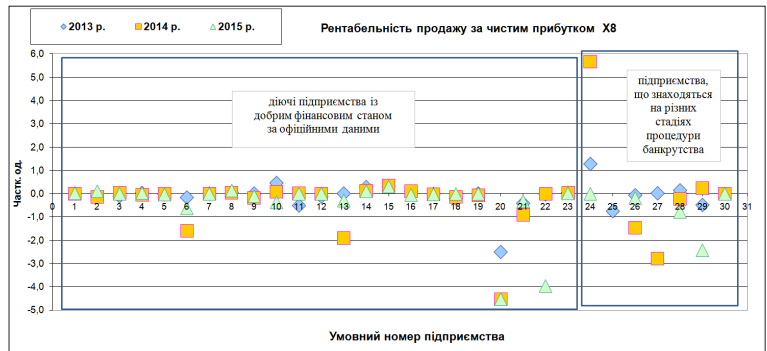


Рис. 8. Динаміка рентабельності продажу за чистим прибутком (X8)

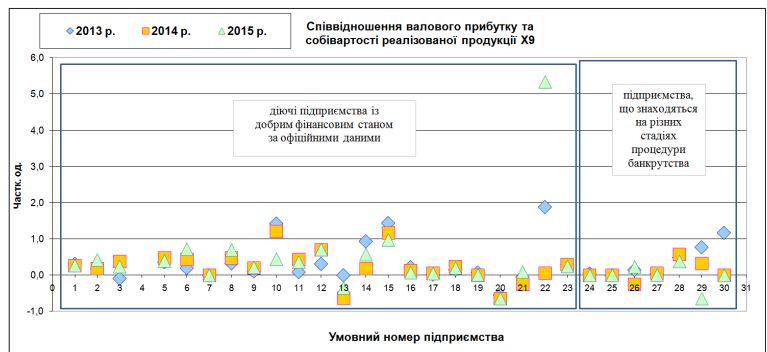


Рис. 9. Динаміка співвідношення валового прибутку та собівартості реалізованої продукції (X9)

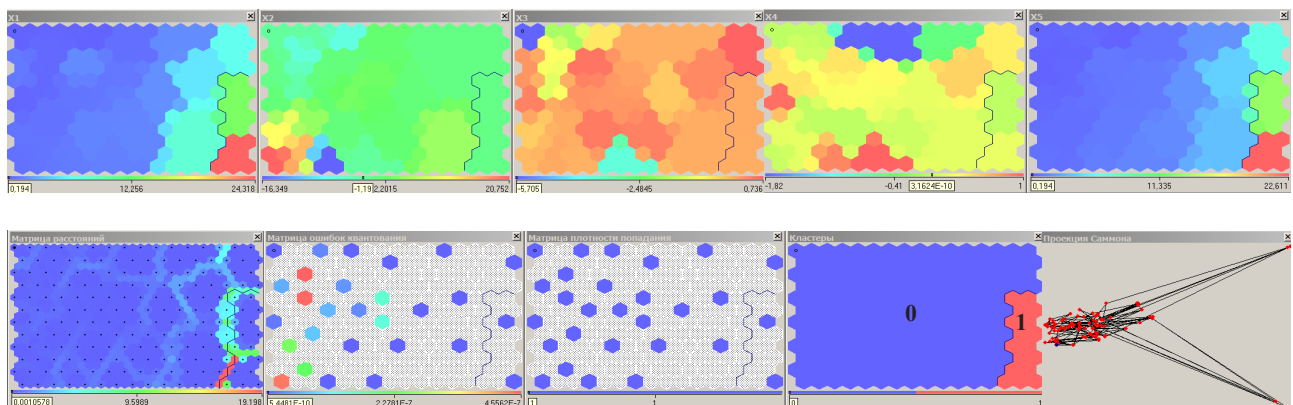


Рис. 10. Карта Кохонена

- а) коефіцієнт X1; б) коефіцієнт X2; в) коефіцієнт X3; г) коефіцієнт X4; д) коефіцієнт X5;
- е) матриця відстаней; є) матриця помилок квантування; ж) матриця густини попадання;
- з) кластери вхідних значень; і) проекція Саммона

Таблиця 4

Параметри кластерів, отримані в результаті нейронної обробки вхідних значень

Номер кластеру	Умовні номери підприємств	Параметри кластеру
0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 27	Низькі або дуже низькі значення коефіцієнту X1, середні значення коефіцієнту X2, високі значення коефіцієнту X3, низькі та середні значення коефіцієнту X4, низькі або дуже низькі значення коефіцієнту X5.
1	14, 17, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30	Середні або високі значення коефіцієнту X1, середні значення коефіцієнту X2, високі значення коефіцієнту X3, середні значення коефіцієнту X4 та середні або високі значення коефіцієнту X5.

Аналіз даних табл. 4 чітко показує розподіл досліджуваних підприємств на два кластери. До кластера 1 надійшли підприємства, які одночасно характеризуються середніми або високими значеннями коефіцієнту X1, середніми значеннями коефіцієнту X2, високими значеннями коефіцієнту X3, середніми значеннями коефіцієнту X4 та середніми або високими значеннями коефіцієнту X5. Потрібно зауважити на схожі показники значень для коефіцієнтів X1 та X5 для підприємств цих кластерів.

До кластеру 0 увійшла решта підприємств. Потрібно зауважити, що підприємства цих двох кластерів майже не відрізняються за коефіцієнтом X2, а значення коефіцієнта X4 для кластера 0 коливаються в дуже широкому діапазоні.

Кластеризація за методом карт Кохонена показала, що до кластера 1 увійшли дев'ять підприємств, серед яких проти шести (66,7%) розпочата процедура банкрутства, а три підприємства не є підприємствами-банкрутами на час дослідження. Таким чином, на нашу думку, кластеризація проведена задовільно, кластер 1 можна вважати таким, до якого потрапляють підприємства-банкрути або ті підприємства, банкрутство яких є досить ймовірним.

Висновки. Таким чином, у роботі показано, що, по-перше, підприємства, проти яких не порушена процедура банкрутства, мають досить близькі фінансові показники до підприємств-банкрутів, що, на нашу думку, пояснюється досить складним економічним становищем у країні. По-друге, використання карт Кохонена дає змогу з достатньо високою ймовірністю кластеризувати підприємства на потенційних банкрутів та небанкрутів.

Подальші розробки авторів будуть спрямовані на вдосконалення нейромережевого підходу із застосуванням карт Кохонена, що самоорганізуються, до аналізу фінансових показників діяльності інноваційно активних промислових підприємств України із залученням статистичної вибірки зі значно більшим обсягом, а також на цій підставі побудову нечіткої моделі для визначення фінансового стану промислових підприємств та ймовірності настання їх банкрутства.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. М'ячин В.Г. Нейромережевий підхід до кластеризації галузей промисловості України за джерелами фінансування інноваційної активності підприємств / В.Г. М'ячин, М.В. Куцинська // *Наук. Вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. – 2016. – Вип. 20. – Ч. 2. – С. 64–68.
2. М'ячин В.Г. Визначення пріоритетності показників фінансового стану, обраних для оцінки ризику банкрутства промислових підприємств методом нечітких множин / В.Г. М'ячин, М.В. Куцинська, // *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: «Економіка і менеджмент»*. – 2015. – Вип. 14. – С. 159–163.
3. Паршина О.А. Обґрунтування та побудова функцій належності в нечітко-логічній моделі оцінки фінансового стану підприємства та ризику настання його банкрутства / О.А. Паршина, В.Г. М'ячин, М.В. Куцинська // *Вісник Одеського національного університету. Серія «Економіка»*. – 2016. – Т. 21. – Вип. 6(48). – С. 86–91.
4. Дебок Г., Кохонен Т. Анализ финансовых показателей с помощью самоорганизующихся карт / Г. Дебок, Т. Кохонен. – М.: Альпина, 2001. – 317 с.
5. Kohonen T. MATLAB Implementations and Applications of the Self-Organizing Map / Teuvo Kohonen. – Unigrafia Helsinki, Finland, 2014. – 194 p.
6. Mora A.M. Predicting Financial Distress: A Case Study Using Self-organizing Maps / A.M. Mora, J.L. Laredo, P.A. Castillo, J.J. Merelo // Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 – P. 774–781.
7. Матвійчук А.В. Нечіткі, нейромережеві, та дискримінантні моделі діагностування можливості банкрутства підприємств / А.В. Матвійчук // *Нейронечіткі технології моделювання в економіці*. – 2013. – № 2. – С. 71–117.
8. Севрюкова Л.В. Методические аспекты анализа финансового состояния сельскохозяйственных предприятий Курской области с целью выявления степени кризисного состояния / Л.В. Севрюкова, В.Ю. Циклаури // *Известия Курского государственного технического университета*. – 2012. – № 2(31). – С. 101–108.
9. Макеева Е.Ю. О моделях диагностики банкротств организаций / Е.Ю. Макеева, С.А. Горбатков, И.И. Белолипец // *Менеджмент и бизнес-администрирование*. – 2014. – № 1. – С. 151–172.
10. Гузаиров М.Б. Оценка эффективности корпоративного управления на основе нейросетевого метода / М.Б. Гузаиров, И.В. Дегтярёва, Е.А. Макарова // *Вестник ЮРГТУ (НПИ)*. – 2012. – № 3. – С. 35–42.
11. Гончаров В.М. Нейромережевий підхід до оцінки інвестиційної привабливості підприємств / В.М. Гончаров, М.М. Білоусова, А.Ю. Дубовіков // *Часопис економічних реформ*. – 2012. – № 4(8). – С. 31–36.