

Ірина Анатоліївна МАРКІНА

доктор економічних наук, професор,
проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародного співробітництва,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
E-mail: iriska7@ukr.net

Євген Олександрович ГРИГОРЕНКО

аспірант кафедри менеджменту і адміністрування,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ОЦІНКИ КРИЗОВОГО СТАНУ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Маркіна, І. А. Кластерний аналіз оцінки кризового стану машинобудівних підприємств [Текст] / Ірина Анатоліївна Маркіна, Євген Олександрович Григоренко // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол. : В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2014. – Том 18. – № 2. – С. 173-181. – ISSN 1993-0259.

Анотація

Стаття присвячена вирішенню методичних проблем аналізу стану і моделювання поточної та стратегічної діяльності вітчизняних машинобудівних підприємств у кризових умовах. Сучасний стан економіки України загалом та машинобудівних підприємств зокрема свідчить про необхідність прийняття нестандартних рішень щодо, по-перше, розробки методики оцінки стану підприємств, по-друге, застосування цієї методики на практиці. Одним з основних протиріч в аналізі цих явищ і процесів нині є урахування однорівневих параметрів, тобто інтересів або мікро-, або мезо-, або макрорівня. У таких умовах для забезпечення, наприклад, значного макроекономічного ефекту іноді нехтується мікроекономічний ефект і навпаки. Тому в статті було проведено багатомірний статистичний кластерний аналіз машинобудівних підприємств Полтавської області за 2011-2013 рр. у пакеті STATISTICA з урахуванням такого конфлікту інтересів. У нашому дослідженні увага була сконцентрована на чотирьох основних групах показників (прибутковості, оцінки фінансової стійкості, ліквідності, ділової активності) за даними десяти машинобудівних підприємств. Ієрархічна агломеративна процедура дала можливість послідовно об'єднати групи елементів спочатку найближчих, а потім – все більш віддалених один від одного за рівнем економічного стану підприємства. Запропоновано застосовувати методику приведення даних до єдиного масштабу через використання способу нормування. Це дає можливість кластеризувати підприємства на кризові, передкризові і некризові. Здійснено нейромережеву кластеризацію підприємств на базі самоорганізуючої карти Кохонена із застосуванням Deductor Studio. Проаналізовано отримані групи машинобудівних підприємств та зроблено висновки стосовно їх стану і перспектив розвитку. Ці результати надають можливість комплексного дослідження стану та перспектив розвитку не тільки одного окремого підприємства, а й їх груп і галузі загалом, та прийняття як індивідуальних, так і галузевих рішень з урахуванням знаходження підприємства в тому чи іншому кластері. На підставі цього сформульовано основні характеристики червоного, помаранчевого, жовтого, салатного та блакитного кластерів машинобудівельних підприємств з їх економічною характеристикою. Така структуризація закладає системну основу для подолання протиріччя між макро-, мезо- і мікроекономічними потребами в сучасній національній економіці.

Ключові слова: машинобудівні підприємства; кризовий стан; кластерний аналіз; багатомірний статистичний аналіз; мережі Кохонена; дендрограма.

Iryna Anatoliyivna MARKINA

Doctor of Economics, Professor,
Vice-rector for Scientific and Pedagogical Work and International Cooperation,
Poltava National Technical University named after Yuriy Kondratyuk
E-mail: iriska7@ukr.net

Yevhen Oleksandrovych HRYHORENKO

PhD Student,
Department of Management and Administration,
Poltava National Technical University named after Yuriy Kondratyuk

CLUSTER ANALYSIS OF EVALUATION OF CRISIS STATE OF ENGINEERING ENTERPRISES

Abstract

The article is devoted to solving methodological problems of analysis of state and modeling of current and strategic activities of domestic engineering companies in crisis conditions. The current state of Ukraine's economy in general and engineering companies in particular demonstrates the need to adopt innovative solutions as for the development of methods of assessment of enterprises state and the use of this technique in practice. One of the major contradictions in the analysis of these phenomena and processes is the consideration of the single-level parameters, or micro, meso or, macro-levels. In such circumstances in order to provide a significant macroeconomic effect microeconomic effect can sometimes be neglected. Therefore, it has been conducted the multivariate statistical cluster analysis of engineering companies of Poltava Oblast during the period of 2011-2013 in the package STATISTICA with the consideration of such a conflict of interests. In our study, the attention is focused on four main groups of indicators (profitability, financial evaluation stability, liquidity, business activity) according to data of ten engineering companies. Hierarchical agglomerative procedure has made it possible to consistently combine the groups of elements: firstly, of the closest ones and then of the most distant from each other in terms of economic performance. It has been proposed to use the method of bringing data to a common scale by using the method of rationing. It gives a possibility to cluster the companies into crisis, pre-crisis and non-crisis. It has been carried out neuronet clustering of enterprises on the basis of self-organizing maps of Kohonen with the use of Deductor Studio. The obtained groups of engineering companies are analysed. The conclusions as for their state and prospects are made. These results enable a comprehensive study of the status and prospects of not just one individual enterprise, but also their groups and the industry in general. It also allows the adoption of both individual and industry solutions, taking into account location the company in one or another cluster. On this basis, the basic characteristics of red, orange, yellow, salad and blue clusters of machine-building enterprises with their economic characteristics are formulated. This structuring provides a systematic basis to overcome the contradiction between the macro, meso and micro needs in a modern national economy.

Keywords: engineering enterprises; the crisis state; cluster analysis; multivariate statistical analysis; Kohonen network; dendrogram.

JEL classification: C45, C81, M11

Вступ

Існує велика кількість підходів для оцінки кризового стану підприємств, кожен з яких має свої недоліки та переваги. Сучасний стан машинобудівних підприємств залежить від великої кількості параметрів, що зумовлює труднощі, пов'язані з виявленням структури взаємозв'язків цих параметрів. В умовах, коли рішення приймаються на підставі аналізу стохастичної, неповної інформації, використання методів багатовимірного статистичного аналізу та самоорганізуючих карт Кохонена є не лише виправданим, але й необхідним.

Проблеми аналізу стану та моделювання діяльності підприємств знайшли відображення в роботах багатьох зарубіжних та вітчизняних вчених, зокрема: І. О. Бланка, Н. Н. Бурєвої, Г. Дебок, Т. Кохонена, С. Хайкіна [1-4; 6]. Проте на застосування методів кластерного аналізу для вирішення проблем діагностики кризового стану машинобудівних підприємств звертається недостатня увага.

Мета та завдання статті

Мета статті полягає у демонстрації практичного застосування методів кластерного аналізу для дослідження стану машинобудівних підприємств Полтавської області.

Виклад основного матеріалу дослідження

Інформаційним забезпеченням дослідження виступила статистична звітність машинобудівних підприємств Полтавської області. Під час аналізу стану підприємств використовувалися методи багатомірного статистичного кластерного аналізу, карти Кохонена. Для проведення економіко-математичних розрахунків використовувалися комп'ютерні програми STATISTICA 6.0, Deductor Studio.

Для оцінки стану машинобудівних підприємств Полтавської області нами було використано систему показників, згрупованих за відповідними групами: фінансової стійкості, ліквідності, прибутковості та ділової активності. Перелік показників наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Показники оцінки стану машинобудівних підприємств

Групи показників	Умовне позначення	Показники
Показники прибутковості	K_{RK}	Коефіцієнт рентабельності власного капіталу
	K_{RA}	Коефіцієнт рентабельності активів
	OR	Операційна рентабельність
Показники оцінки фінансової стійкості	K_N	Коефіцієнт незалежності
	K_F	Коефіцієнт фінансування
	RK	Робочий капітал
Показники ліквідності	K_{PL}	Коефіцієнт поточної ліквідності
	K_{AL}	Коефіцієнт абсолютної ліквідності
Показники ділової активності	T_D	Тривалість обороту дебіторської заборгованості
	T_K	Тривалість обороту кредиторської заборгованості
	K_{OV}	Коефіцієнт оборотності власного капіталу
	F	Фондовіддача
	PT	Продуктивність праці

Оцінка стану проводилася на базі 10 машинобудівних підприємств Полтавської області: ПАТ «Тепловозремонтний завод», ПАТ «Полтавський автоагрегатний завод», ПАТ «АвтоКрАЗ», ПАТ «Кременчуцький колісний завод», ПАТ «Полтавський турбомеханічний завод», ПАТ «Промсантехніка», ПАТ «Галещинський машинобудівний завод сільськогосподарських машин та обладнання для тваринницьких ферм», ПАТ «Електромотор», ПАТ «Легмаш», ПАТ «Полтавський машинобудівний завод».

Перевагою кластерного аналізує те, що він дає можливість поділяти об'єкти за низкою ознак. Алгоритми кластерного аналізу можна поділити на ієрархічні та неієрархічні. У нашій роботі використовувалися ієрархічні агломеративні процедури, що полягають у послідовному об'єднанні (поділі) груп елементів спочатку найближчих(далеких), а потім все більш віддалених(близьких) один від одного.

У програмі STATISTICA реалізовані так звані агломеративні методи мінімальної дисперсії: joining (tree clustering) (деревоподібна кластеризація) і two-way joining (двовходова кластеризація), а також k-means (дівізійний метод k-середніх).

Розрахункові дані показників аналізованих підприємств за 2011-2013 рр. були внесені в електронну таблицю SpreadSheet (рис. 1).

Через те, що показники не нормовані (згідно з даними рис. 1), неможливо візуально здійснити кластеризацію підприємств та визначити їх стан. Тому всі вихідні дані повинні бути приведені до єдиного масштабу. Нами було використано наступний спосіб нормування (ф-ла 1).

$$r_{norm} = \frac{r_i - r_{\min}}{r_{\max} - r_{\min}}, \quad (1)$$

де r_{norm} – нормоване значення показника, r_i – фактичне значення показника, r_{\min} – мінімальне значення показника у сукупності, r_{\max} – максимальне значення показника у сукупності.

Після такого перетворення всі значення коефіцієнтів лежать у діапазоні від 0 до 1 (див. рис. 2).

Для початку дослідимо дівізійний метод k-середніх. Кластеризуємо підприємства на кризові, передкризові і некризові, тобто число кластерів дорівнює трьом. Середнє значення для кожного з кластерів наведено в табл. 2.

У результаті роботи підприємства були розподілені по 3 кластерах, відповідно кризові, передкризові, некризові (див. табл. 3).

Данные: Таблица.sta* (13v * 30с)													
	1 RK	2 K _{KL}	3 K _F	4 K _{FL}	5 K _{SL}	6 K _{CK}	7 K _{CA}	8 OR	9 PT	10 F	11 T _D	12 T _K	13 K _{OV}
ПАТ "Тепловозоремонтний завод" 2013	-191608	0,55	1,21	0,19	0	-0,08	-0,04	-0,25	253,76	0,02	67,03	1222,77	0,31
ПАТ "Тепловозоремонтний завод" 2012	-177079	0,58	1,41	0,29	0	-0,04	-0,02	-0,19	180,84	0,01	211,95	1635,96	0,21
ПАТ "Тепловозоремонтний завод" 2011	-62062	0,8	3,95	0,47	0	-0,08	-0,06	-0,71	133,14	0,01	210,68	737,37	0,11
ПАТ "Потавський автоагрегатний завод" 2013	178283	0	0	1,47	0	-32,07	-0,05	-0,35	102,6	0,19	202,16	1236,7	90,78
ПАТ "Потавський автоагрегатний завод" 2012	329496	0,05	0,05	1,9	0,42	-0,96	-0,05	-0,32	103,31	0,21	71,83	1291,41	2,98
ПАТ "Потавський автоагрегатний завод" 2011	382986	0,1	0,11	2,29	0,66	-0,26	-0,03	-0,14	117,98	0,25	11,11	309,36	1,82
ПАТ "АвтоКрАЗ" 2013	-860055	0,16	0,19	0,73	0,01	0,03	0	0,03	187,18	0,15	79,25	83,49	0,97
ПАТ "АвтоКрАЗ" 2012	-773421	0,15	0,18	0,76	0	0,02	0	0,02	161,83	0,12	30,11	59,91	0,84
ПАТ "АвтоКрАЗ" 2011	-774829	0,14	0,16	0,79	0,21	-0,25	-0,03	-0,26	179,13	0,14	41,6	52,6	0,95
ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2013	87520	0,64	1,81	1,75	0,02	0,03	0,02	0,01	294,55	1,15	36,98	29,31	1,95
ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2012	86809	0,72	2,61	1,99	0,02	0,04	0,03	0,02	288,25	1,27	30,59	13,29	2,03
ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2011	113412	0,71	2,47	2,53	0	0,04	0,03	0,02	279,74	1,31	12,16	13,19	1,97
ПАТ "Полтавський турбомеханічний завод" 2013	55300	0,46	0,85	1,44	0,07	0,15	0,07	0,05	328,77	2,23	52,28	52,1	2,92
ПАТ "Полтавський турбомеханічний завод" 2012	63171	0,33	0,48	1,33	0,2	0,17	0,06	0,06	255,14	1,78	86,14	125,42	2,65
ПАТ "Полтавський турбомеханічний завод" 2011	68127	0,5	0,99	1,67	0	0,13	0,07	0,07	207,35	1,68	87,58	134,24	2
ПАТ «Промсантахніка» 2013	1221	0,18	0,22	4,26	0	-0,32	-0,06	-0,39	384	0,08	71,25	188,32	0,8
ПАТ «Промсантахніка» 2012	-2311	0,2	0,25	0,54	0	0,1	0,02	0,28	220	0,05	922,09	238,02	0,35
ПАТ «Промсантахніка» 2011	2038	0,16	0,19	2,33	0	-0,93	-0,15	-0,73	1440	0,17	125,5	-5841,82	1,27
ПАТ "Галещинський машинобудівний завод" 2013	35123	0,04	0,04	13,47	0	-1,64	-0,06	-0,15	75,38	1,2	9,52	17,24	11,02
ПАТ "Галещинський машинобудівний завод" 2012	32989	0,1	0,12	8,53	0	-0,2	-0,02	-0,03	110,74	1,83	11,95	26,09	6,45
ПАТ "Галещинський машинобудівний завод" 2011	-9383	-0,02	-0,02	0,79	0	2,34	-0,05	-0,09	98,55	1,6	80,34	524,19	-26,89
ПАТ "Електромотор" 2013	14662	0,76	3,25	3,05	0,01	0	0	0	140	4,61	18,63	18,05	3,8
ПАТ "Електромотор" 2012	16467	0,8	4,02	3,77	0,08	0,09	0,07	0,02	169,84	6,85	12,45	7,41	5,05
ПАТ "Електромотор" 2011	15511	0,81	4,36	3,47	0,01	-0,07	-0,06	-0,01	224,66	9,77	7,54	8,65	5,9
ПАТ "Легмаш" 2013	-5021	0,3	0,42	0,54	0,27	0,01	0	0,01	130,65	0,3	60,46	-463,99	0,95
ПАТ "Легмаш" 2012	-6063	0,27	0,37	0,51	0	0,01	0	0,01	91,37	0,29	91,51	70120	0,97
ПАТ "Легмаш" 2011	-5377	0,29	0,41	0,52	0	0,01	0	0,01	95,96	0,49	85,89	9534,51	1,19
ПАТ "Полтавський машинобудівний завод" 2013	-9403	0,3	0,43	0,86	0,62	0	0	0	84,72	0,46	3,15	80,36	0,83
ПАТ "Полтавський машинобудівний завод" 2012	-6545	0,62	1,62	0,61	0	0,04	0,02	0,04	77,08	0,53	1,31	20,75	0,87
ПАТ "Полтавський машинобудівний завод" 2011	-1991	0,65	1,85	0,88	0	0	0	0	82,03	0,62	6,51	30,54	0,88

Рис. 1. Розрахункові дані машинобудівних підприємств за 2011-2013 рр.

Данные: Таблица.sta (13v * 30с)													
	1 RK	2 K _{KL}	3 K _F	4 K _{FL}	5 K _{SL}	6 K _{CK}	7 K _{CA}	8 OR	9 PT	10 F	11 T _D	12 T _K	13 K _{OV}
ПАТ "Тепловозоремонтний завод" 2013	0,537751	0,686747	0,280822	0	0	0,929672	0,5	0,475248	0,130718	0,001025	0,071374	0,093002	0,231155
ПАТ "Тепловозоремонтний завод" 2012	0,54944	0,722892	0,326484	0,00753	0	0,930834	0,590909	0,534653	0,077282	0	0,228763	0,098441	0,230305
ПАТ "Тепловозоремонтний завод" 2011	0,641968	0,987952	0,906393	0,021084	0	0,929672	0,409091	0,019802	0,042327	0	0,227383	0,086612	0,229455
ПАТ "Потавський автоагрегатний завод" 2013	0,835321	0,024096	0,004566	0,096386	0	0	0,454545	0,376238	0,019947	0,018443	0,21813	0,093185	1
ПАТ "Потавський автоагрегатний завод" 2012	0,956968	0,084337	0,015982	0,128765	0,636364	0,904098	0,454545	0,405941	0,020467	0,020492	0,076587	0,093905	0,253846
ПАТ "Потавський автоагрегатний завод" 2011	1	0,144578	0,02968	0,158133	1	0,924441	0,545455	0,584158	0,031217	0,02459	0,010643	0,080977	0,243987
ПАТ "АвтоКрАЗ" 2013	0	0,216867	0,047945	0,040663	0,015152	0,932868	0,681818	0,752475	0,081928	0,014344	0,084646	0,078004	0,236764
ПАТ "АвтоКрАЗ" 2012	0,069695	0,204819	0,045662	0,042922	0	0,932578	0,681818	0,742574	0,063351	0,01127	0,031278	0,077693	0,236569
ПАТ "АвтоКрАЗ" 2011	0,068563	0,192771	0,041096	0,045181	0,318182	0,924731	0,545455	0,465347	0,076028	0,01332	0,043756	0,077597	0,236594
ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2013	0,762304	0,795181	0,417808	0,11747	0,030303	0,932868	0,772727	0,732673	0,166069	0,116803	0,038739	0,077291	0,245092
ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2012	0,761732	0,891566	0,600457	0,135542	0,030303	0,933159	0,818182	0,742574	0,155992	0,129098	0,031799	0,07708	0,245772
ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2011	0,783133	0,879518	0,568493	0,176205	0	0,933159	0,818182	0,742574	0,149756	0,133197	0,011783	0,077078	0,245262
ПАТ "Полтавський турбомеханічний завод" 2013	0,736384	0,578313	0,19863	0,094127	0,106061	0,936356	1	0,772277	0,185685	0,227459	0,055355	0,077591	0,253336
ПАТ "Полтавський турбомеханічний завод" 2012	0,742716	0,421687	0,114155	0,085843	0,30303	0,936937	0,954545	0,782178	0,131729	0,181352	0,092128	0,078556	0,251041
ПАТ "Полтавський турбомеханічний завод" 2011	0,746703	0,626506	0,230594	0,114446	0	0,935774	1	0,792079	0,096708	0,171107	0,093692	0,078672	0,245517
ПАТ «Промсантахніка» 2013	0,692878	0,240964	0,054795	0,306476	0	0,922697	0,409091	0,336634	0,226158	0,007172	0,075957	0,079384	0,235319
ПАТ «Промсантахніка» 2012	0,690037	0,26506	0,061644	0,026355	0	0,934903	0,772727	1	0,105978	0,004098	1	0,080038	0,231495
ПАТ «Промсантахніка» 2011	0,693535	0,216867	0,047945	0,161145	0	0,904969	0	0	1	0,016393	0,134875	0	0,239313
ПАТ "Галещинський машинобудівний завод" 2013	0,720152	0,072289	0,013699	1	0	0,884336	0,409091	0,574257	0	0,121926	0,008916	0,077132	0,322172
ПАТ "Галещинський машинобудівний завод" 2012	0,718435	0,144578	0,031963	0,628012	0	0,926184	0,590909	0,693069	0,025912	0,186475	0,011555	0,077248	0,283335
ПАТ "Галещинський машинобудівний завод" 2011	0,684347	0	0	0,045181	0	1	0,454545	0,633663	0,016979	0,16291	0,085829	0,083805	0
ПАТ "Електромотор" 2013	0,703691	0,939759	0,746575	0,215361	0,015152	0,931997	0,681818	0,722772	0,047354	0,471311	0,01881	0,077142	0,260814
ПАТ "Електромотор" 2012	0,705143	0,987952	0,922374	0,269578	0,121212	0,934612	1	0,742574	0,069221	0,70082	0,012098	0,077002	0,271437
ПАТ "Електромотор" 2011	0,704374	1	1	0,246988	0,015152	0,929962	0,409091	0,712871	0,109393	1	0,006766	0,077019	0,278661
ПАТ "Легмаш" 2013	0,687857	0,385542	0,100457	0,026355	0,409091	0,932287	0,681818	0,732673	0,040502	0,029713	0,064239	0,070796	0,236594
ПАТ "Легмаш" 2012	0,687018	0,349398	0,089041	0,024096	0	0,932287	0,681818	0,732673	0,011718	0,028689	0,09796	1	0,236764
ПАТ "Легмаш" 2011	0,68757	0,373494	0,098174	0,024849	0	0,932287	0,681818	0,732673	0,015081	0,04918	0,091857	0,202422	0,238633
ПАТ "Полтавський машинобудівний завод" 2013	0,684331	0,385542	0,10274	0,050452	0,939394	0,931997	0,681818	0,722772	0,006844	0,046107	0,001998	0,077963	0,235574
ПАТ "Полтавський машинобудівний завод" 2012	0,686631	0,771084	0,374429	0,031627	0	0,933159	0,772727	0,762376	0,001246	0,053279	0	0,077178	0,235914
ПАТ "Полтавський машинобудівний завод" 2011	0,690294	0,807229	0,426941	0,051958	0	0,931997	0,681818	0,722772	0,004873	0,0625	0,005647	0,077307	0,235999

Рис. 2. Нормовані дані підприємств

Таблиця 2. Описова статистика для кожного кластеру

	Кластер 1			Кластер 2			Кластер 3		
	Середнє	Станд. відх.	Дисперсія	Середнє	Станд. відх.	Дисперсія	Середнє	Станд. відх.	Дисперсія
RK	0,693042	0,076470	0,005848	0,545629	0,304489	0,092714	0,814374	0,152351	0,023211
KN	0,821131	0,140836	0,019835	0,191767	0,116184	0,013499	0,284337	0,157228	0,024721
KF	0,538462	0,276785	0,076610	0,044711	0,030123	0,000907	0,072603	0,045986	0,002115
KPL	0,113763	0,091520	0,008376	0,203439	0,306951	0,094219	0,089910	0,054260	0,002944
KAL	0,024476	0,041281	0,001704	0,027778	0,091557	0,008383	0,657576	0,310070	0,096143
KRK	0,932555	0,002183	0,000005	0,852320	0,269722	0,072750	0,925952	0,013012	0,000169
KRA	0,727273	0,208299	0,043388	0,530303	0,208149	0,043326	0,663636	0,189060	0,035744
OR	0,651942	0,211305	0,044650	0,586634	0,260185	0,067696	0,645544	0,152809	0,023351
PT	0,094705	0,060324	0,003639	0,136923	0,278899	0,077785	0,046152	0,049455	0,002446
F	0,235892	0,306283	0,093809	0,052852	0,065427	0,004281	0,060451	0,068283	0,004663
TD	0,061709	0,078897	0,006225	0,157063	0,271559	0,073744	0,049119	0,040416	0,001633
TK	0,080878	0,007165	0,000051	0,160542	0,268017	0,071833	0,080440	0,008430	0,000071
KOV	0,246825	0,015605	0,000244	0,291337	0,235941	0,055668	0,244208	0,008248	0,000068

До першого кластеру (некризові) потрапили наступні 13 підприємств: ПАТ «Тепловозоремонтний завод» 2013, ПАТ «Тепловозоремонтний завод» 2012, ПАТ «Тепловозоремонтний завод» 2011, ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2013, ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2012, ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2011, ПАТ «Полтавський турбомеханічний завод» 2013, ПАТ «Полтавський турбомеханічний завод» 2011, ПАТ «Електромотор» 2013, ПАТ «Електромотор» 2012, ПАТ «Електромотор» 2011, ПАТ «Полтавський машинобудівний завод» 2012, ПАТ «Полтавський машинобудівний завод» 2011. До третього кластеру (передкризові) – наступні: ПАТ «Полтавський автоагрегатний завод» 2012, ПАТ «Полтавський автоагрегатний завод» 2011, ПАТ «Полтавський турбомеханічний завод» 2012, ПАТ «Легмаш» 2013, ПАТ «Полтавський машинобудівний завод» 2013. Інші підприємства потрапили до другого (кризового) кластеру.

Проведемо кластеризацію агломеративним методом деревовидної кластеризації. Як правило ієрархічного об'єднання в кластери, оберемо метод поодинокого зв'язку. На рис. 3 зображено діаграму стану підприємств.

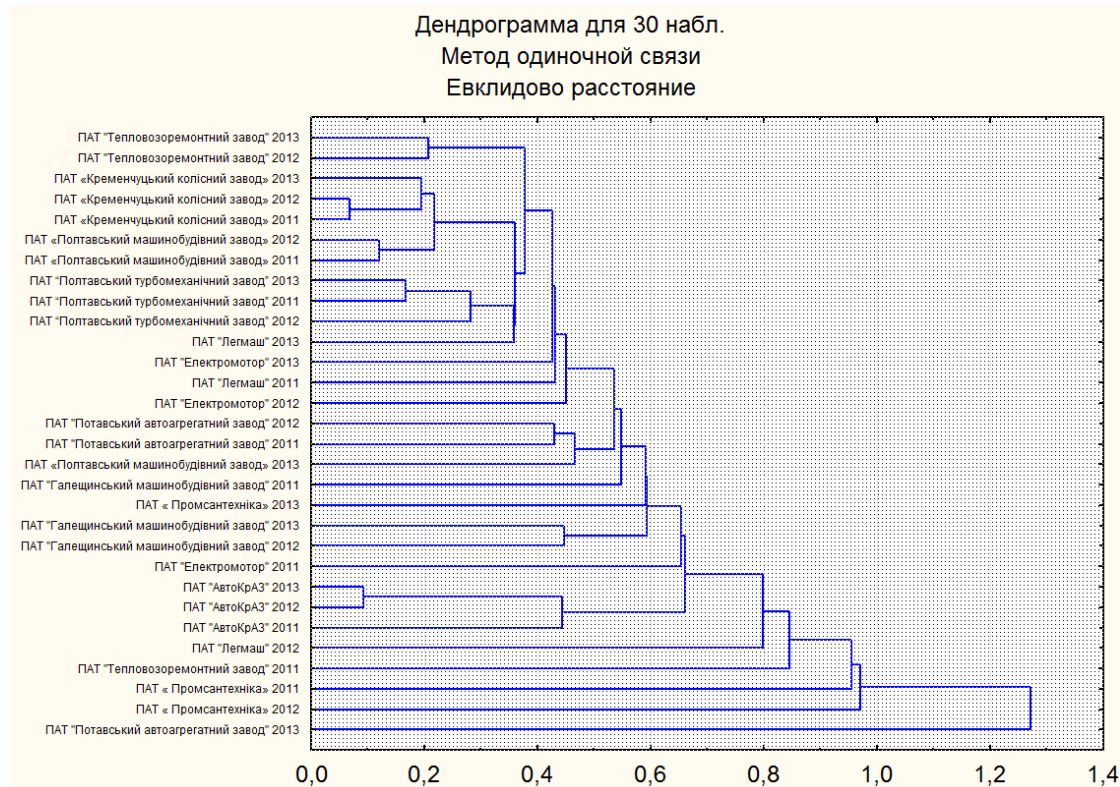


Рис. 3. Горизонтальна деревовидна діаграма досліджуваних підприємств

Таблиця 3. Розподіл підприємств по кластерах

Підприємства 1 кластеру (некризові)												
Підприємства	ПАТ "Тепловозремонтний завод" 2013	ПАТ "Тепловозремонтний завод" 2012	ПАТ "Тепловозремонтний завод" 2011	ПАТ «Кременичський колісний завод» 2013	ПАТ «Кременичський колісний завод» 2012	ПАТ «Кременичський колісний завод» 2011	ПАТ "Полтав-ський турбомеханічний завод" 2013	ПАТ "Полтав-ський турбомеханічний завод" 2011	ПАТ "Електромотор" 2013	ПАТ "Електромотор" 2012	ПАТ "Електромотор" 2011	ПАТ «Полтавський машинобудівний завод» 2011
Відст.	0,141943	0,125233	0,242109	0,060592	0,059860	0,061701	0,146939	0,134566	0,101793	0,198357	0,271188	0,086417
Підприємства 2 кластеру (кризові)												
Підприємства	ПАТ "Полтавський автоагрегатний завод" 2013	ПАТ "Полтавський автоагрегатний завод" 2012	ПАТ "Полтавський автоагрегатний завод" 2011	ПАТ "АвтоКРАЗ" 2013	ПАТ "АвтоКРАЗ" 2012	ПАТ "АвтоКРАЗ" 2011	ПАТ «Промсантехніка» 2013	ПАТ «Промсантехніка» 2012	ПАТ «Промсантехніка» 2011	ПАТ "Талещинський машинобудівний завод" 2013	ПАТ "Талещинський машинобудівний завод" 2012	ПАТ "Талещинський машинобудівний завод" 2011
Відст.	0,331392	0,175740	0,161690	0,172126	0,105280	0,279978	0,331478	0,240228	0,149896	0,134717	0,256881	0,111981
Підприємства 3 кластеру (передкризові)												
Підприємства	ПАТ "Полтавський автоагрегатний завод" 2012	ПАТ "Полтавський автоагрегатний завод" 2011	ПАТ "Полтавський турбомеханічний завод" 2012	ПАТ "Легмаш" 2013	ПАТ «Полтав-ський машинобудівний завод» 2013							
Відст.	0,114486	0,123559	0,146420	0,088634	0,095846							

Згідно з даними рис. 3 підприємства ПАТ «Полтавський автоагрегатний завод» 2013, ПАТ «Промсантехніка» 2012, ПАТ «Промсантехніка» 2011, ПАТ «Тепловозоремонтний завод» 2011, ПАТ «Легмаш» 2012, ПАТ «АвтоКрАЗ» 2013, ПАТ «АвтоКрАЗ» 2012, ПАТ «АвтоКрАЗ» 2011, ПАТ «Електромотор» 2011, ПАТ «Галещинський машинобудівний завод» 2013, ПАТ «Галещинський машинобудівний завод» 2012, ПАТ «Промсантехніка» 2013 можна характеризувати як кризові.

До кластеру некризових належать наступні підприємства: ПАТ «Тепловозоремонтний завод» 2013, ПАТ «Тепловозоремонтний завод» 2012, ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2013, ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2012, ПАТ «Кременчуцький колісний завод» 2011, ПАТ «Полтавський турбомеханічний завод» 2011.

Розглянемо нейромережеву кластеризацію мережами Кохонена стану підприємств. Мережа Кохонена розпізнає кластери в навчальних даних і відносить всі дані до тих чи інших кластерів. Перевага мережі в тому, що вона здатна функціонувати в умовах перешкод, тому що число класів фіксоване, ваги модифікуються повільно, налаштування ваг закінчується після навчання. Побудуємо карти Кохонена вхідних значень показників підприємств за 2013 р. (рис. 4).

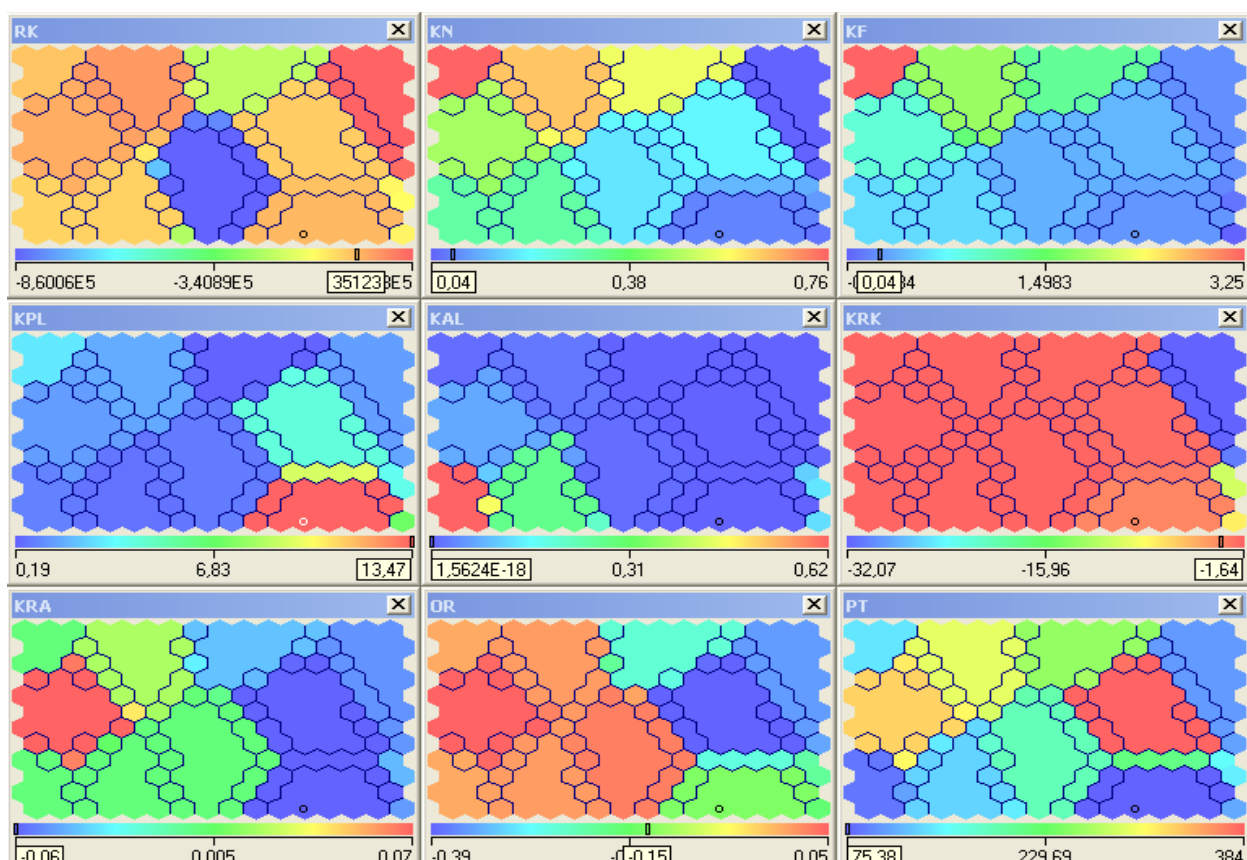


Рис. 4. Карти Кохонена вхідних значень

а) робочий капітал, б) коефіцієнт незалежності, в) коефіцієнт фінансування, г) коефіцієнт поточної ліквідності, д) коефіцієнт абсолютної ліквідності, е) коефіцієнт рентабельності капіталу, є) коефіцієнт рентабельності активів, ж) операційна рентабельність, з) продуктивність праці

У результаті навчання самоорганізованої карти Кохонена отримуються матриця відстаней та кластери підприємств. На рис. 5 наведено кластери машинобудівних підприємств.

Згідно з даними рис. 5 у програмному продукті Deductor Studio ми можемо виокремити кожне підприємство та подивитися, у який кластер воно потрапило. Змінюючи значення вхідних показників, можна розробити рекомендації щодо покращення стану та переходу підприємств у більш сприятливий кластер.

У табл. 4 наведено характеристику кластерів машинобудівних підприємств.

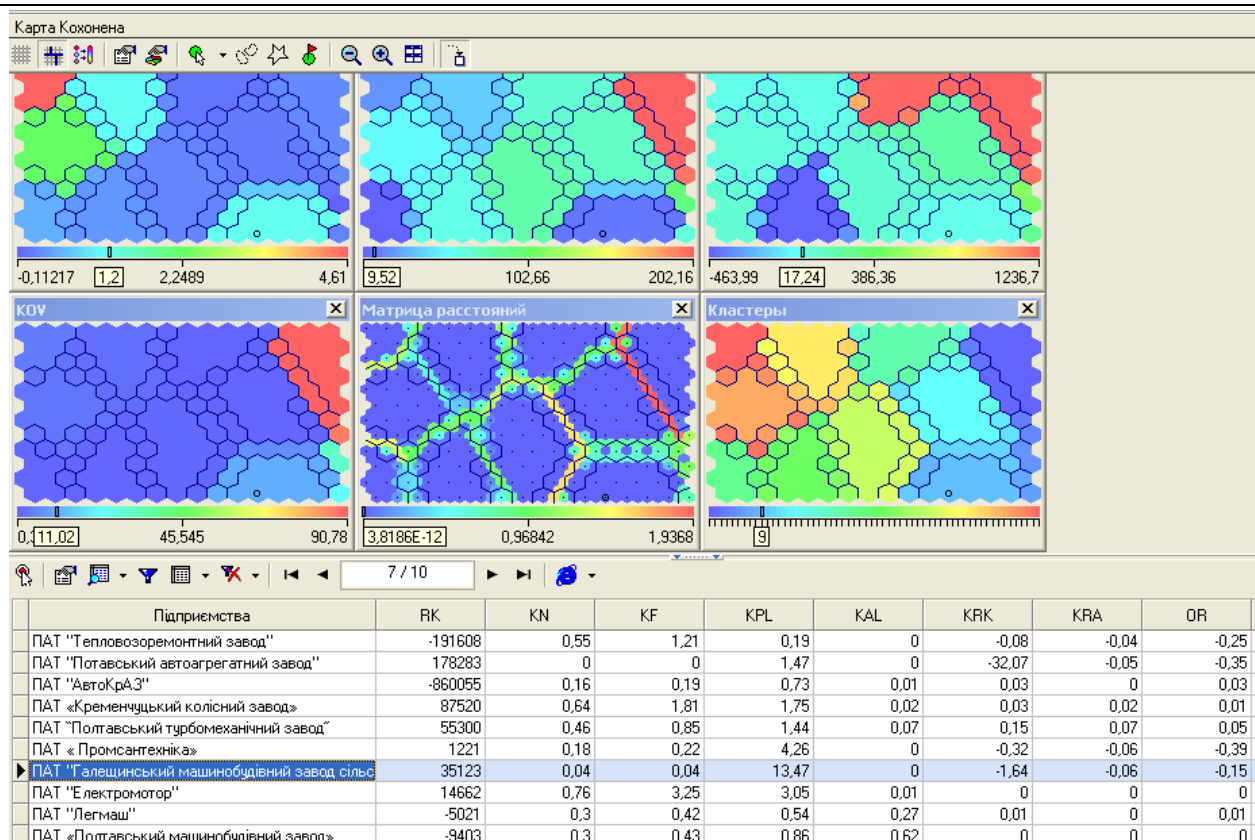


Рис. 5. Кластери машинобудівних підприємств

Таблиця 4. Характеристика кластерів машинобудівних підприємств

№ кластеру	Підприємства, які увійшли	Характеристика
1 (червоний)	ПАТ «Тепловозоремонтний завод», ПАТ «Електромотор»	Кластер характеризується найліпшим станом підприємств, високим рівнем майже всіх аналізованих показників
2 (помаранчевий)	ПАТ «Полтавський турбомеханічний завод»	Високий рівень показників рентабельності
3 (жовтий)	ПАТ «Кременчуцький колісний завод»	Високий рівень показників оцінювання.
4 (салатний)	ПАТ «АвтоКрАЗ», ПАТ «Легмаш», ПАТ «Полтавський машинобудівний завод»	Практично всі показники цього кластеру нижчі за середні.
5 (блакитний)	ПАТ «Промсантихніка», ПАТ «Галещинський машинобудівний завод сільськогосподарських машин та обладнання для тваринницьких ферм»	Низький рівень усіх показників оцінювання. Підприємства у кризовому стані.
6 (синій)	ПАТ «Полтавський автоагрегатний завод»	Дуже низький рівень майже всіх показників оцінювання. Підприємства у кризовому стані.

Висновки та перспективи подальших розвідок

У роботі були застосовані сучасні методи кластерного аналізу: багатомірний кластерний аналіз, неймерережева кластеризація картами Кохонена для аналізу кризового стану машинобудівних підприємств Полтавської області. Комплексне застосування запропонованих методів дозволить досягнути найкращого результату оцінки стану підприємств та розробити рекомендації щодо подальшого його покращення. Серед актуальних перспектив подальших досліджень слід зазначити

розробку заходів щодо практичного застосування запропонованої методики в практику машинобудівельних підприємств.

Список літератури

1. Бланк, И. А. Основы финансового менеджмента. Т. 2 [Текст] / И. А. Бланк. – К. : Ника-Центр, 1999. – 512 с.
2. Боровиков, В. П. Популярное введение в программу STATISTICA [Текст] / В. П. Боровиков. – М. : КомпьютерПресс, 1998. – 267 с.
3. Буреева, Н. Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA» [Текст] / Н. Н. Буреева. – Нижний Новгород, 2007. – 112 с.
4. Дебок, Г. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт [Текст] / Г. Дебок, Т. Кохонен; пер. с англ. – М. : Альпина, 2001. – 317 с.
5. Забезпечення реалізації повноважень Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку. Інформаційна база даних емітентів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://smida.gov.ua>.
6. Haykin, S. Neural networks: a comprehensive foundation [Текст] / S. Haykin. – New York: MacMillan College Publishing Co., 1994. – 842 p.

References

1. Blank, I. A. (1999). *Osnovy finansovogo menedzhmenta* [Fundamentals of financial management], Kiev, Nika-Center, Ukraine.
2. Borovikov, V. P. (1998). *Populyrnoye vvedeniye v programmu STATISTIKA* [A popular introduction to the program STATISTICA], Moscow, ComputerPress, Russia.
3. Bureeva, N. N. (2007). *Mnogomerny statisticheskii analiz s ispolzovaniem PPP «STATISTICA»* [Multivariate statistical analysis using the program STATISTICA], Nizhny Novgorod, Russia.
4. Debok, G. (2001). *Analiz finansovykh dannykh s pomoshchiu samoorganizuiushchikhsia kart* [Analysis of financial data using self-organizing maps], Moscow, Alpina, Russia.
5. Zabezpechennia realizatsii povnovazhen Derzhavnoi komissii z tsinnykh paperiv ta fondovogo rynku. *Informatsiina baza danykh emitentiv.* (n.d.). [Ensuring the implementation of the powers of the State Commission on securities and stock market. Information database issuers]. Retrieved from: <http://smida.gov.ua>.
6. Haykin, S. (1994). *Neural networks: a comprehensive foundation*, New York: MacMillan College Publishing Co., USA.

Стаття надійшла до редакції 01.12.2014 р.