

Зоя Ф. Петряєва, Ганна А. Іващенко, Олексій О. Петряєв ВЕРИФІКАЦІЯ ГРАДАЦІЇ РІВНІВ ФІНАНСОВО- ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ

У статті виконано градацію рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств Харківського регіону за допомогою процедури кластеризації за даними 5 років. Досліджено «міграцію» підприємств за кластерами. Здійснено верифікацію кластеризації рівнів фінансово-економічної безпеки підприємств та прогнозування потрапляння підприємства до певного кластера за допомогою побудови багатошарового нейронного перцептрона.

Ключові слова: фінансово-економічна безпека; кластер; багатошаровий нейронний перцептрон; машинобудівне підприємство.

Рис. 6. Табл. 4. Літ. 11.

Зоя Ф. Петряева, Анна А. Иващенко, Алексей А. Петряев ВЕРИФИКАЦИЯ ГРАДАЦИИ УРОВНЕЙ ФИНАНСОВО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье выполнена градация уровней финансово-экономической безопасности машиностроительных предприятий Харьковского региона с помощью процедуры их кластеризации по данным за 5 лет. Проведено исследование «миграции» предприятий по кластерам. Осуществлена верификация кластеризации уровней финансово-экономической безопасности предприятий и прогнозирования попадания анализируемого предприятия в определенный кластер с помощью построения многослойного нейронного перцептрона.

Ключевые слова: финансово-экономическая безопасность; кластер; многослойный нейронный перцептрон; машиностроительное предприятие.

Zoia F. Petriaieva¹, Ganna A. Ivashchenko², Oleksii O. Petriaiev³ GRADATION LEVELS VERIFICATION FOR FINANCIAL AND ECONOMIC SECURITY OF ENTERPRISES

The presents the gradation levels of financial economic security on the case study of machine-building enterprises in Kharkiv region. Clusterization procedure is carried out on the data for 5 years. Migration of enterprises between the clusters is studied. Verification of clusterization results for the levels of financial and economic security is also accomplished as well as the forecast on the probability of enterprise fit for a particular cluster by means of constructing a multilayer neural perceptron.

Keywords: financial and economic security; cluster; neural multilayer perceptron; machine-building enterprises.

Постановка проблеми. В умовах інтенсифікації рейдерських захоплень, недружніх поглинань, фіктивного підприємництва, промислового шпіонажу, конкуренції, хакерських атак, появи нових схем шахрайства, сучасні реалії бізнесу висувають нові вимоги до забезпечення фінансово-економічної безпеки вітчизняних підприємств.

На сучасному етапі тотального реформування економіки України проведення зваженої обґрунтованої політики в галузі фінансово-економічної безпеки вітчизняних підприємств є першочерговим та найбільш терміновим

¹ Kharkiv National University of Economics, Ukraine.

² Kharkiv National University of Economics, Ukraine.

³ Kharkiv National University of Economics, Ukraine.

завданням. Керівництву підприємств необхідно акцентувати увагу на розробці ефективного інформаційного, обліково-аналітичного та інноваційного забезпечення фінансово-економічної безпеки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Основою дослідження фінансово-економічної безпеки підприємства є праці таких відомих провідних закордонних та вітчизняних вчених, як: О.Ю. Амосов [1], І.О. Бланк [3], Т.Г. Васильців [11], В.М. Геєць [9], М.М. Єрмошенко [5], К.С. Горячева [5], О.С. Журавка [6], М.О. Кокнаєва [8], М.О. Кизим [9], Т.С. Клебанова [9], Г.В. Козаченко [7], Н.В. Магас [10], І.П. Мойсеєнко [10], В.П. Пономарьов [7]. На сучасному етапі розвитку науки дослідження процесів забезпечення фінансово-економічної безпеки є достатньо детальними, але потребує вдосконалення аналітичне забезпечення фінансово-економічної безпеки підприємств, що дозволить підвищити ефективність управлінських рішень у сфері фінансово-економічної безпеки.

Метою дослідження є вдосконалення теоретико-методичних основ проведення оцінювання, аналізу та прогнозування рівнів фінансово-економічної безпеки вітчизняних підприємств та розробка практичних рекомендацій щодо підвищення рівня фінансово-економічної безпеки.

Основні результати дослідження. Оцінку рівня фінансово-економічної безпеки підприємства можна проводити за допомогою використання кластерного аналізу. В такому випадку формується система показників, які характеризують фінансово-економічну безпеку підприємства. Дані необхідно представити для декількох підприємств протягом одного періоду. Процедура кластеризації підприємств дозволить розмежувати досліджувані підприємства за рівнями їх фінансово-економічної безпеки. Кількість рівнів співробітник відділу фінансово-економічної безпеки обирає та ідентифікує самостійно. Рівні частіше за все обираються як високий, середній та низький; інколи обираються високий та середній, а інколи можна представити високий, вище середнього, середній, нижче середнього та низький. При виборі такого інструментарію як кластерний аналіз вибір системи підприємств необхідно науково обґрунтувати, здійснити його за певним критерієм. Якщо виконати кластеризацію за декілька періодів, це дозволить дослідити «міграцію» підприємств за кластерами та визначити стійкість кластеризації. Якщо підприємство постійно знаходиться в кластері підприємств з низьким рівнем фінансово-економічної безпеки, це свідчить про те, що підприємство не займається розробкою стратегії забезпечення фінансово-економічної безпеки. За таких умов підприємство працює за схемою, коли уже виявлено загрози, менеджмент підприємства проводить з ними боротьбу в оперативному порядку, тобто відпрацьовуються тільки оперативні заходи забезпечення фінансово-економічної безпеки підприємства.

Якщо підприємство цілеспрямовано переходить за декілька періодів з низького рівня фінансово-економічної безпеки до середнього, а потім і на високий, це є підтвердженням розробленої та реалізованої ефективної стратегії забезпечення фінансово-економічної безпеки підприємства.

У випадку, коли підприємство здійснило перехід з низького на середній рівень фінансово-економічної безпеки, то це підтверджує той факт, що на під-

приємстві розроблено та реалізовано ефективну тактику забезпечення фінансово-економічної безпеки, але не реалізовано стратегію.

Для проведення градації рівнів фінансово-економічної безпеки обрано машинобудівні підприємства Харківського регіону (табл. 1).

Таблиця 1. Назви та номери досліджуваних підприємств при проведенні кластеризації*

Номер підприємства при проведенні кластеризації	Назва підприємства
1	ДП «Харківський машинобудівний завод «ФЕД»
2	ВАТ «РОСС»
3	ВАТ «Завод ім. Фрунзе»
4	Харківський верстатобудівний завод ім С. Косіора
5	ВАТ «Лозівський ковальсько-механічний завод»
6	ВАТ «Харківський дослідний завод технологічного оснащення»
7	ВАТ «Харківський підшипниковий завод»
8	ЗАТ «Харківський велосипедний завод ім. Г.І. Петровського»
9	ВАТ «Харківський завод електромонтажних виробів»
10	ВАТ завод «Електромаш»
11	ВАТ «ХТЗ ім. Орджонікідзе»
12	ДП завод «Електроважмаш»

* обрано на основі даних [1].

Кластерний аналіз необхідно проводити окремо за кожний період з метою дослідження процесів «міграції» підприємств із кластера в кластер та стійкості проведеної кластеризації рівнів фінансово-економічної безпеки досліджуваних підприємств.

Дендрограми визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств протягом 2010–2014 рр. подана на рис. 1–5.

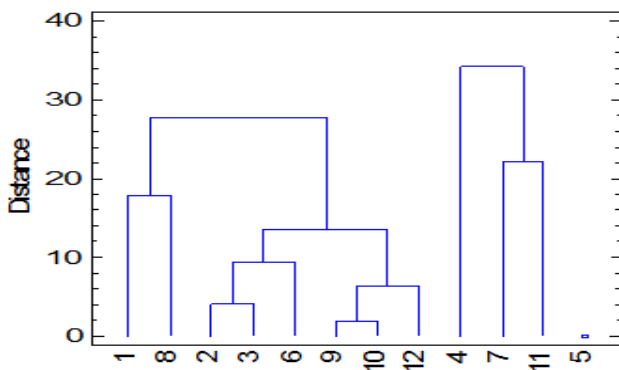


Рис. 1. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2010 р., авторська розробка у «Statgraphics»

Статистику «міграції» машинобудівних підприємств за критерієм фінансово-економічної безпеки за кластерами протягом 2010–2014 рр. подано в табл. 2.

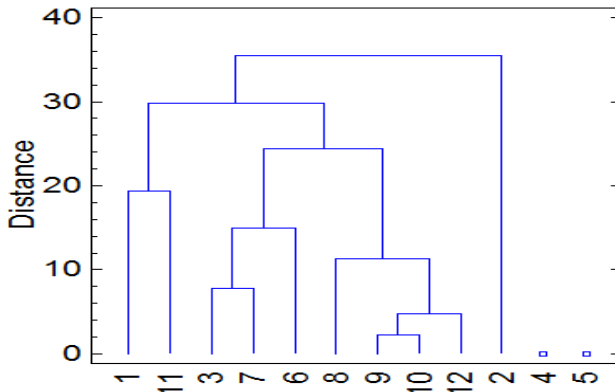


Рис. 2. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2011 р., авторська розробка у «Statgraphics»

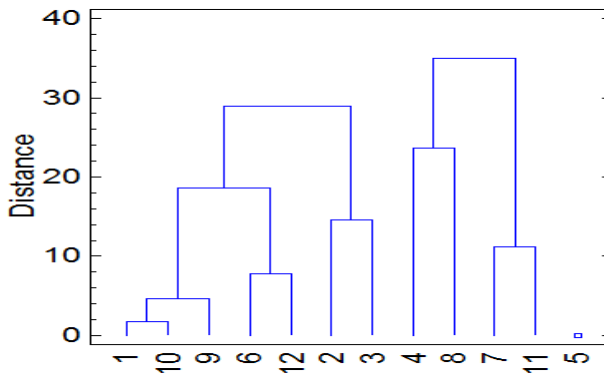


Рис. 3. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2012 р., авторська розробка у «Statgraphics»

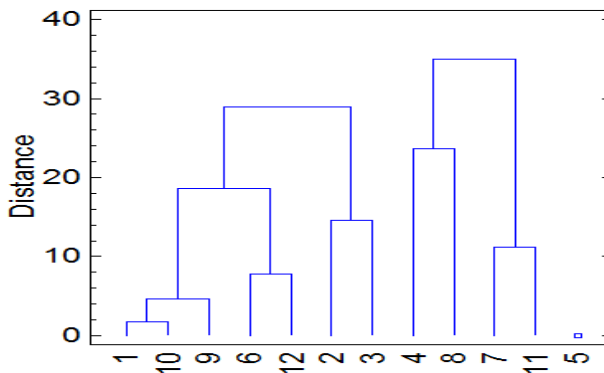


Рис. 4. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2013 р., авторська розробка у «Statgraphics»

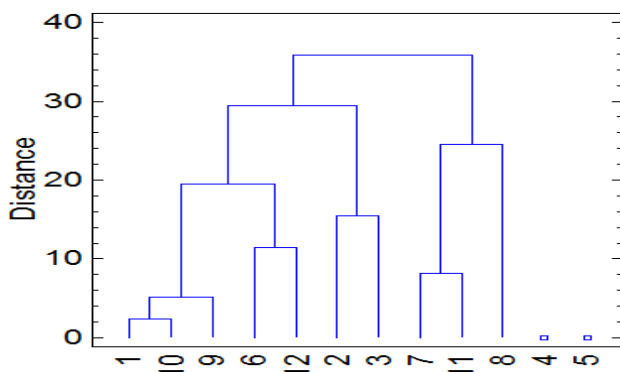


Рис. 5. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2014 р., авторська розробка у «Statgraphics»

Таблиця 2. Статистика «міграції» машинобудівних підприємств Харківського регіону по кластерах рівнів фінансово-економічної безпеки протягом 2010–2014 рр., авторська розробка

Номер та назва кластера	2010	2011	2012	2013	2014
Перший кластер підприємств із середнім рівнем фінансово-економічної безпеки	1	1	1	1	1
	8	11	10	10	10
	2	3	12	9	9
	3	7	6	6	6
	6	6	8	12	12
	9	8	9	2	2
	10	9	11	3	3
	12	10			7
		12			11
	2			8	
Другий кластер підприємств із низьким рівнем фінансово-економічної безпеки	4	4	2	4	4
	7		3	8	
	11		4	7	
			7	11	
Третій кластер підприємств із високим рівнем фінансово-економічної безпеки	5	5	5	5	5

Здатність підприємства забезпечити прийнятний рівень фінансово-економічної безпеки та до постійного розвитку визначається або тим, що підприємство знаходиться на високому рівні фінансово-економічної безпеки, або перейшло з середнього до високого рівня. В цьому випадку можна стверджувати, що на підприємстві проводиться стратегічне управління фінансово-економічною безпекою, яке характеризується впровадженням інноваційних технологій, активним відстеженням світових інновацій, постійним підвищенням кваліфікації спеціалістів та управлінського персоналу щодо забезпечення фінансово-економічної безпеки.

Здатність підприємства протистояти стандартним загрозам формується за умови постійного знаходження підприємства на середньому рівні фінансово-

економічної безпеки або при переході з низького до середнього рівня та закріплення на цій позиції. Це характеризує тактичне управління фінансово-економічною безпекою підприємства, яке характеризується наявністю досвіду боротьби з комплексом стандартних загроз. У підприємства є декілька сценаріїв дій у визначених ситуаціях, коли виникають стандартні загрози, з якими підприємство вже мало досвід боротьби.

Здатність підприємства лише протистояти загрозам, які вже виникли, а не попереджати їх визначається коли воно постійно знаходиться в кластері підприємств з низьким рівнем фінансово-економічної безпеки, або постійно та безсистемно мігрує з кластеру в кластер. Підприємство займається лише оперативним управлінням фінансово-економічною безпекою, тільки у випадках появи внутрішніх та зовнішніх загроз.

В результаті проведення кластеризації підприємств за рівнями їх фінансово-економічної безпеки виявлено, що лише одне підприємство – ВАТ «Лозівський ковальсько-механічний завод» – знаходиться на високому рівні забезпечення фінансово-економічної безпеки, тобто тільки на цьому підприємстві проводиться стратегічне управління фінансово-економічною безпекою. На ВАТ «Лозівський ковальсько-механічний завод» розроблено та реалізовано ефективну стратегію фінансово-економічної безпеки; розроблено декілька альтернативних сценаріїв боротьби з реальними та потенційними, внутрішніми та зовнішніми загрозами. Крім того, підприємство здатне вийти з кризи появи нестандартних загроз.

ДП «Харківський машинобудівний завод «ФЕД», ВАТ «Харківський завод електромонтажних виробів», ВАТ завод «Електромаш», ДП завод «Електроважмаш», ВАТ «Харківський дослідний завод технологічного оснащення» протягом 2010–2014 рр. постійно знаходились на середньому рівні фінансово-економічної безпеки, що засвідчує ефективне тактичне управління фінансово-економічною безпекою та їх здатність до адаптації. Чіткої стратегії управління фінансово-економічною безпекою на них поки що не сформовано, але тактичне управління фінансово-економічною безпекою проводиться постійно та ефективно, що дає змогу цим підприємствам передбачати деякі локальні загрози появи нових конкурентів та розподіляти сили впливу на ринку.

Всі інші підприємства або знаходяться на низькому рівні фінансово-економічної безпеки, або безсистемно переходять з середнього на низький рівень, або навпаки. Така ситуація пов'язана з тим, що ці підприємства не формують ні стратегії, ні тактики управління фінансово-економічною безпекою, в основному відшкодовують збитки, які виникли в результаті появи нових загроз. Такими загрозами в основному є поява нових конкурентів та нової або модернізованої продукції.

Однією з переваг використання методів штучних нейронних мереж є синтез лінійних та нелінійних моделей. Побудова багатозарового нейронного перцептрона дає змогу перевірити вірність проведеної кластеризації підприємств. При проведенні кластеризації за допомогою цього способу в систему включаються як кількісні, так і якісні дані, тобто формується матриця вихідних даних таким чином: матриця вихідних показників досліджуваних підпри-

емств формується у відповідності до визначених апіорно рівнів їх економічної безпеки. Методи теорії штучних нейронних мереж доцільно використовувати при прогнозуванні потрапляння досліджуваного показника до кластеру за рівнем фінансово-економічної безпеки в майбутньому

При інтерпретації результатів оцінювання фінансово-економічної безпеки на ДП ХМЗ «ФЕД» виявлено низький рівень фінансово-економічної безпеки в зв'язку з тим, що підприємство потрапило до четвертого класу проблемних підприємств.

Система показників [6–11] для побудови штучних нейронних мереж для верифікації визначення рівня фінансово-економічної безпеки ДП ХМЗ «ФЕД» представлена в табл. 3.

Таблиця 3. Система показників для побудови штучних нейронних мереж для удосконалення визначення рівня фінансово-економічної безпеки ДП ХМЗ «ФЕД»*

Назва показника	2010 р	2011 р	2012 р	2013 р	2014 р	Визначений клас ДП ХМЗ «ФЕД»
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,070281	0,009508	0,0349	0,0064	0,0161	6 клас
Коефіцієнт швидкої ліквідності	1,1179	0,6078	0,4021	0,2668	0,2881	5 клас
Коефіцієнт поточної ліквідності	1,3175	0,8649	0,7137	0,7502	0,7792	6 клас
Коефіцієнт власної платоспроможності	0,070281	0,009508	0,0349	0,0064	0,0161	6 клас
Коефіцієнт фінансової незалежності	0,371332	0,35637	0,3292	0,3547	0,358	5 клас
Коефіцієнт фінансової стабільності	0,392996	0,365909	0,395928	0,397637	0,401149	5 клас
Коефіцієнт співвідношення мобільних та іммобілізованих активів	2,832299	0,981605	0,69402	0,816054	0,832264	3 клас
Індекс постійного активу	0,595155	1,283173	1,745329	1,568489	1,524295	1 клас

* сформовано на основі даних [1].

Зважаючи на низькі показники фінансово-економічної безпеки ДП ХМЗ «ФЕД», необхідно розрахувати, на скільки відсотків їх необхідно підвищити для підвищення рівня фінансово-економічної безпеки підприємства.

Побудова штучного нейронного перцептрона дозволяє перевірити виявлені класи підприємств та спрогнозувати потрапляння підприємства до того або іншого класу в прогнозних періодах.

На основі отриманих результатів аналізу доцільно провести перевірку проведеної кластеризації підприємств за допомогою побудови багатосарового нейронного перцептрону за допомогою пакета прикладних програм «STATISTICA Neural Networks Client».

Кластеризація повністю проведена вірно, досліджувані підприємства було правильно віднесено до кластерів. Це підтверджено схематично (рис. 6).

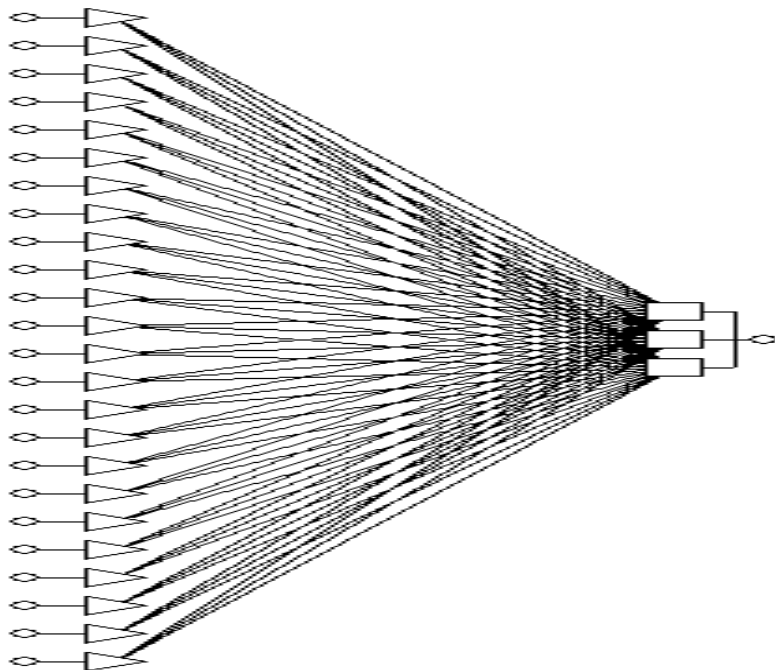


Рис. 6. Багатошаровий нейронний перцептрон з виділенням трьох кластерів для перевірки кластеризації машинобудівних підприємств, авторська розробка у «STATISTICA Neural Networks Client»

Багатошаровий нейронний перцептрон підтвердив правильність проведеної кластеризації. На рис. 6 зафіксовано відсутність переплетень, прихованих шарів, що вказує на відсутність зв'язків серед аналізованих підприємств.

Система нейронних мереж, побудованих на основі нейронного перцептрона, подана в табл. 4.

Таблиця 4. Система нейронних мереж, побудованих на основі нейронного перцептрона*

№ мережі	Type	Error	Inputs	Hidden	Performance
01	Linear	10.7613	11	-	0.1666667
02	Linear	2.43485	14	-	0.3333333
03	Linear	2.113658	15	-	0.5
04	Linear	0.7890819	9	-	0.5
05	Linear	0.7328665	10	-	0.8333333
06	MLP	0.455122	7	5	0.3333333
07	MLP	0.4522915	1	1	0.5
08	MLP	0.4522915	1	1	0.5
09	MLP	0.446161	10	7	0.5
10**	MLP	0.442835	16	9	0.5

* авторська розробка у «STATISTICA Neural Networks Client».

** краща мережа.

У табл. 4 показано 10 кращих мереж, знайдених радником. У стовпці Type – зазначений тип мереж: Linear – лінійний, MLP – багатошаровий перцептрон [3]. В стовпці Error зазначена помилка мережі, отримана на контрольній підмножині, що обчислюється за всіма контрольними спостереженнями. Чим менше значення помилки, тим краще якість мережі. У більшості побудованих мереж помилка менше нуля, що є індикатором високої якості побудованих мереж.

Inputs показує кількість вхідних змінних, які використовуються нейронною мережею. Hidden надає чисельну характеристику прихованих елементів мережі [3]. Лінійні мережі не мають прихованих елементів, тому для них у цьому стовпці зазначено пропуск. Performance визначає якість мережі, що визначається на контрольній множині [3]. Для даного завдання класифікації якість – це питома вага правильно класифікованих спостережень.

Краща мережа відзначена ** (це мережа з номером 10). Інколи в набір мереж можуть бути включені й деякої мережі з поганою якістю (наприклад, якщо яка-небудь мережа правильно класифікує лише 50% спостережень). Ці мережі можна видалити з набору. У цьому випадку всі обрані мережі якісно класифікують підприємства, немає необхідності їх видалити.

Після побудови багатошарового нейронного перцептрона виявлено, що при підвищенні всіх показників фінансово-економічної безпеки ДП ХМЗ «ФЕД» на 5% підприємство залишиться в тому ж класі проблемних підприємств, при підвищенні показників на 10% ДП ХМЗ «ФЕД» перейде до третього класу, який характеризується середнім рівнем фінансово-економічної безпеки.

Якщо ж на ДП ХМЗ «ФЕД» підвищити на 15% коефіцієнти абсолютної ліквідності, швидкої ліквідності, поточної ліквідності, власної платоспроможності, фінансової незалежності, фінансової стабільності, співвідношення мобільних та іммобілізованих активів та індекс постійного активу, то починаючи тільки з цього порогового значення ДП ХМЗ «ФЕД» потрапить до другого класу підприємств, який характеризується високим рівнем фінансово-економічної безпеки підприємства. Отже, виявлено, що на ДП ХМЗ «ФЕД» необхідно підвищити всі основні показники фінансово-економічної безпеки мінімально на 15% для того, щоб підприємство потрапило до високого рівня фінансово-економічної безпеки. Таке необхідне підвищення показників фінансово-економічної безпеки на ДП ХМЗ «ФЕД» виявлено в порівнянні з нормативними показниками. Крім того, необхідно провести прогнозування потрапляння досліджуваного підприємства в майбутній період в той чи інший кластер за допомогою побудови багатошарового нейронного перцептрона.

При перевірці виконаної кластеризації машинобудівних підприємств виявлено, що ДП ХМЗ «ФЕД» вірно віднесено до середнього рівня фінансово-економічної безпеки. Для того, щоб досліджуване підприємство потрапило до кластеру машинобудівних вітчизняних підприємств з високим рівнем фінансово-економічної безпеки, необхідно всі аналізовані показники підвищити на 20%. Таким чином виявлено, що при порівнянні з нормативними значеннями для підвищення рівня фінансово-економічної безпеки на ДП ХМЗ «ФЕД» показники необхідно підвищити на 15%, а при порівнянні з

показниками інших машинобудівних підприємств для потрапляння в майбутньому до кластера підприємств з високим рівнем фінансово-економічної безпеки показники необхідно підвищити на 20%.

Висновки. Запропонований у статті методичний підхід до оцінювання, аналізу та прогнозування фінансово-економічної безпеки підприємств дозволить підвищити наукову обґрунтованість проведення градації рівнів фінансово-економічної безпеки вітчизняних підприємств за допомогою кластерного аналізу, проводити верифікацію такої градації за допомогою нейромережових моделей та прогнозувати потрапляння підприємств до того або іншого кластера.

1. *Амосов О.Ю.* Формування системи оцінки фінансової безпеки підприємства // *Економіка и управление.* – 2012. – №1. – С. 8–13.
2. Бази даних емітентів цінних паперів // smida.gov.ua.
3. *Бланк И.А.* Управление финансовой безопасностью предприятия. – К.: Эльга, Ника-Центр, 2004. – 784 с.
4. *Боровиков В.* STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
5. *Єрмошенко М.М., Горячева К.С.* Фінансова складова економічної безпеки: держава і підприємство. – К.: Національна академія управління, 2010. – 232 с.
6. *Журавка О.С.* Теоретичні аспекти формування системи фінансової безпеки підприємства // *Інноваційна економіка.* – 2012. – №4. – С. 234–236.
7. *Козаченко А.В., Пономарев В.П., Ляшенко А.Н.* Экономическая безопасность предприятия: сущность и механизм обеспечения. – К.: Либра, 2003. – 280 с.
8. *Кокнаєва М.О.* Особливості формування методичного інструментарію дослідження фінансово-економічної безпеки торговельних підприємств // dspace.nbuv.gov.ua.
9. Моделирование экономической безопасности: держава, регіон, підприємство / В.М. Геєць, М.О. Кизим, Т.С. Клебанова, Т.С. Черняк; За ред. В.М. Гейця. – Харків: ІНЖЕК, 2006. – 240 с.
10. *Мойсеєнко І.П., Магас Н.В., Поповіченко Ю.А.* Методичні основи оцінювання економічної безпеки суб'єктів господарювання // *Наукові праці МАУП.* – 2011. – Вип. 3. – С. 87–91.
11. Фінансово-економічна безпека підприємств України: стратегія та механізми забезпечення: Монографія / Т.Г. Васильців, В.І. Волошин, О.Р. Бойкевич, В.В. Каркавчук; За ред. Т.Г. Васильціва. – Львів, 2012. – 386 с.

Стаття надійшла до редакції 30.10.2015.