

Зоя Федорівна Петряєва

Ганна Анатоліївна Іващенко

Олексій Олександрович Петряєв

**ВЕРИФІКАЦІЯ ГРАДАЦІЇ РІВНІВ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ**

Виконана градація рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств Харківського регіону за допомогою процедури їх кластеризації на протязі п'яти років. Досліджено «міграцію» підприємств по кластерах. Здійснено верифікацію кластеризації рівнів фінансово-економічної безпеки підприємств та прогнозування потрапляння аналізованого підприємства до певного кластеру за допомогою побудови багатошарового нейронного перцептрона.

Ключові слова: фінансово-економічна безпека, рівень, кластер, прогноз, багатошаровий нейронний перцептрон.

Зоя Федоровна Петряева

Анна Анатольевна Иващенко

Алексей Александрович Петряев

**ВЕРИФИКАЦИЯ ГРАДАЦИИ УРОВНЕЙ ФИНАНСОВО-
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Выполненная градация уровней финансово-экономической безопасности машиностроительных предприятий Харьковского региона с помощью процедуры их кластеризации в течение пяти лет. Проведено исследование «миграции» предприятий по кластерам. Осуществлено верификацию 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, уровень, кластер, прогноз, многослойный нейронный перцептрон.

Zoia Fedorivna PETRIAIEVA
Hanna Anatoliivna IVASHCHENKO
Oleksii Oleksandrovych PETRIAIEV

VERIFICATION GRADATION LEVELS OF FINANCIAL AND ECONOMIC SECURITY ENTERPRISES

Made gradation levels of financial and economic security engineering enterprises of Kharkiv region using the procedure of clustering within five years. Research "migration" enterprises in clusters. Done verified clustering levels of financial and economic security of companies and enterprises forecasting penetration test to a cluster by constructing neural multilayer perceptron.

Keywords: financial and economic security, level, cluster, forecast, neural multilayer perceptron.

Постановка проблеми.

В умовах інтенсифікації рейдерських захоплень, недружніх поглинань, фіктивного підприємництва, промислового шпіонажу, конкуренції, хакерських атак, появи нових схем шахрайства щодо злочинного захоплення товарно-матеріальних цінностей, сучасні реалії бізнесу ставлять нові вимоги до забезпечення фінансово-економічної безпеки вітчизняних підприємств.

На сучасному етапі тотального реформування економіки України проведення зваженої обґрунтованої політики в області фінансово-економічної безпеки вітчизняних підприємств є першочерговим та найбільш терміновим 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 [5], В. М. Гаєць [9], О. С. Журавка [6], М. О. Кокнаєва [7], М. О. Кизим [9], Т. С. Клебанова [9], А. В. Козаченко [8], В. П. Пономарьов [8], І. П. Мойсеєнко [10], Н. В. Магас [10]. На сучасному етапі розвитку науки

дослідження процесів забезпечення фінансово-економічної безпеки є достатньо детальними, але потребує удосконалення аналітичне забезпечення фінансово-економічної безпеки підприємств, яке дозволить підвищити ефективність управлінських рішень в сфері фінансово-економічної безпеки.

Метою дослідження є удосконалення теоретико-методичних основ проведення оцінювання, аналізу та прогнозування рівнів фінансово-економічної безпеки вітчизняних підприємств та розробка практичних рекомендацій щодо підвищення рівня їх 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 декількох підприємств на протязі 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 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 такий вибір за певним критерієм. Якщо виконати кластеризацію за декілька періодів, це дозволить дослідити «міграцію» підприємств по кластерах та дослідити стійкість кластеризації. Якщо підприємство постійно знаходиться в кластері підприємств з низьким рівнем фінансово-економічної безпеки, така ситуація свідчить про те, що підприємство не займається розробкою стратегії забезпечення фінансово-економічної безпеки. В такому випадку підприємство працює за такою схемою, коли уже виявлено загрози, то 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 підприємстві 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 їх кластеризації, обрано авторами на основі даних [1]

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 «Лозівської 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»

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 на протязі 2010 – 2014 років подана на рис. 1 – 5.

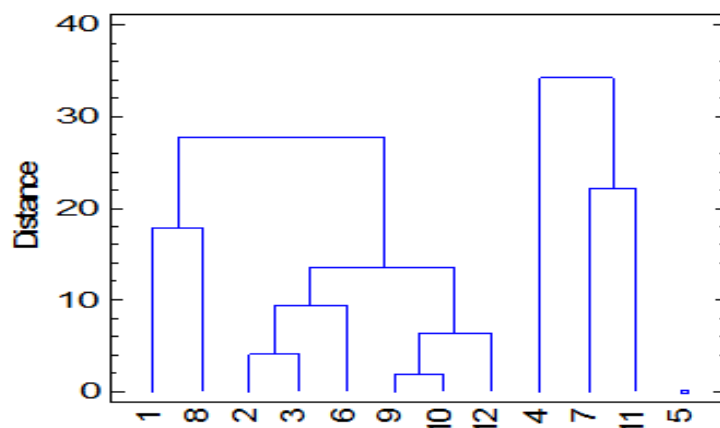


Рис. 1. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2010 рік, авторська розробка за допомогою ППП «Statgraphics»

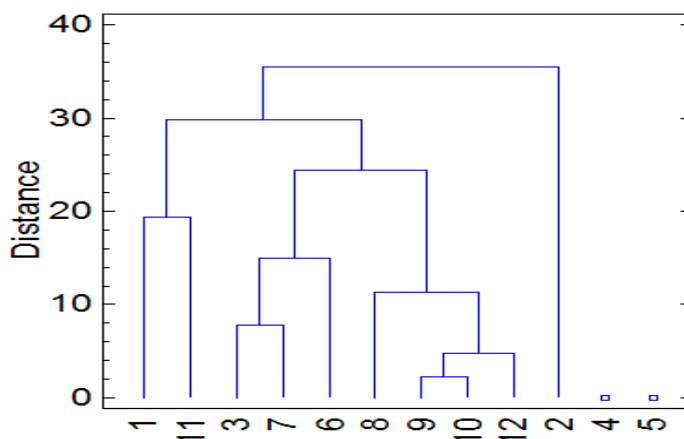


Рис. 2. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2011 рік, авторська розробка за допомогою ППП «Statgraphics»

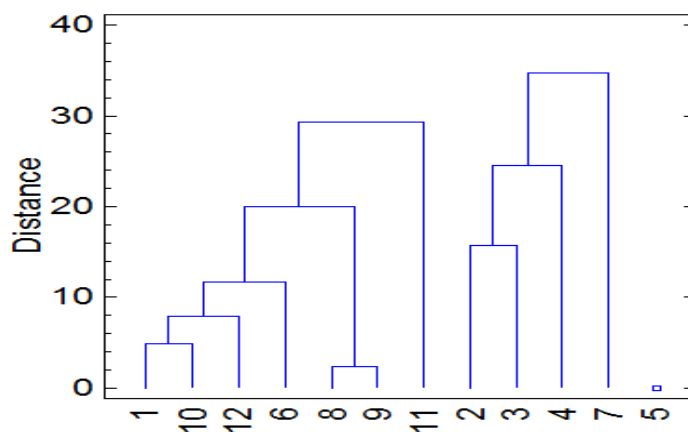


Рис. 3. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2012 рік, авторська розробка за допомогою ППП «Statgraphics»

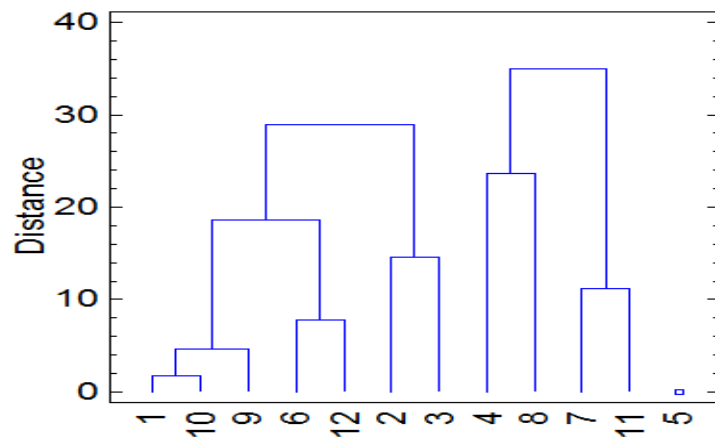


Рис. 4. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2013 рік, авторська розробка за допомогою ППП «Statgraphics»

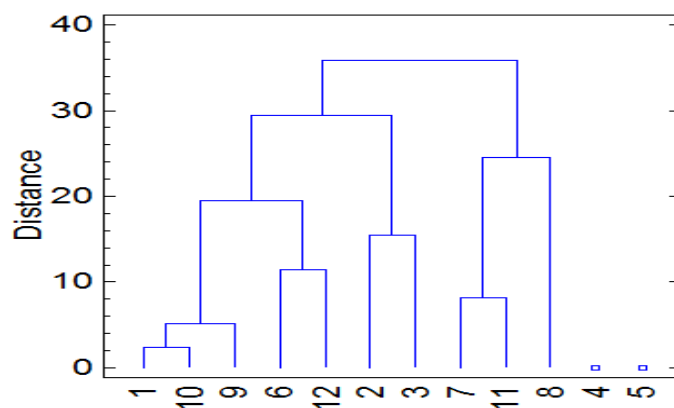


Рис. 5. Дендрограма визначення рівнів фінансово-економічної безпеки машинобудівних підприємств за 2014 рік, авторська розробка за допомогою ППП «Statgraphics»

Статистика «міграції» машинобудівних підприємств за критерієм фінансово-економічної безпеки по кластерах на протязі 2010-2014 років подано в табл. 2.

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 появи світових інновацій, постійним підвищенням кваліфікації спеціалістів та управлінського персоналу щодо питань забезпечення фінансово-економічної безпеки.

Таблиця 2

Статистика «міграції» машинобудівних підприємств Харківського регіону по кластерах рівнів фінансово-економічної безпеки на протязі 2010-2014 років, авторська розробка

Номер та назва кластера	2010 рік	2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік
Перший кластер підприємств з 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 з низьким рівнем фінансово-економічної безпеки	4	4	2	4	4
	7		3	8	
	11		4	7	
			7	11	
Третій кластер підприємств з високим рівнем фінансово-економічної безпеки	5	5	5	5	5

Здатність досліджуваного підприємства протистояти стандартним загрозам формується при умові 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 уже мало досвід боротьби.

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

Отже, 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 по забезпеченню своєї 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. При чому, підприємство знаходиться на високому рівні фінансово-економічної безпеки в сукупності досліджуваних підприємств. Підприємство добре виходить з кризи появи нестандартних загроз.

Підприємства: ДП «Харківський машинобудівний завод «ФЕД», ВАТ «Харківський завод електромонтажних виробів», ВАТ завод «Електромаш», ДП завод «Електроважмаш», ВАТ «Харківський дослідний завод технологічного оснащення» на протязі періоду з 2010 року по 2014 роки 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 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 розподілу сил 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 багатoshарового нейронного персептрона 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 підприємств формується у відповідності до визначених апріорно 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 проведення 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 [5-10] 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», сформовано на основі даних [1]

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

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

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 багатошарового нейронного перцептрон за допомогою пакета прикладних програм STATISTICA Neural Networks Client.

Проведена кластеризація повністю проведена вірно. Досліджувані підприємства було правильно віднесено до кластерів. Це підтверджено схематично (рис. 6).

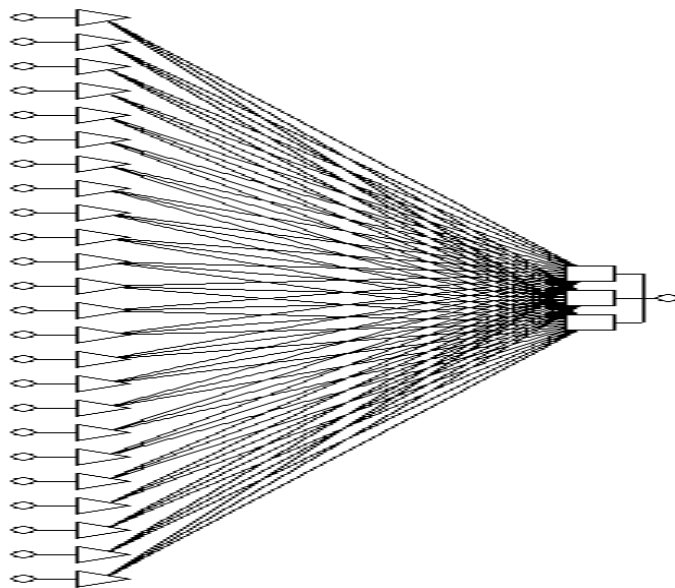


Рис. 6. Багатошаровий нейронний перцептрон з виділенням трьох кластерів для перевірки кластеризації машинобудівних підприємств отриманий за допомогою ППП «STATISTICA Neural Networks Client», авторська розробка

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, авторська розробка за допомогою ППП «STATISTICA Neural Networks Client»

№ 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

У даній таблиці показано 10 кращих мереж, знайдених радником. У стовпці Type – зазначений тип мереж: Linear – лінійний, MLP – багат шаровий перцептрон [3]. В стовпці «Error» зазначена помилка мережі, отримана на контрольній підмножині, що обчислюється по всіх контрольних спостереженнях. 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 зазначений 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 класифікують лише 50% спостережень). Ці мережі можна видалити з набору. У цьому випадку всі обрані мережі якісно класифікують підприємства, і немає необхідності їх видаляти зі списку.

Після побудови багат шарового 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 характеризує середній рівень 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. Таким чином, 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 багат шарового 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 кластеру підприємств з високим рівнем фінансово-економічної безпеки показники необхідно підвищити на 20 %.

Висновки. Запропонований в статті методичний підхід для проведення 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 нейро-мережових моделей та прогнозувати потрапляння досліджуваного підприємства до того, або іншого кластеру.

1. Амосов О.Ю. Формування системи оцінки фінансової безпеки підприємства / О.Ю. Амосов // Экономика и управление. – 2012.– № 1. – С. 8 – 13.
2. Бази даних емітентів цінних паперів // <http://smida.gov.ua>
3. Бланк И.А. Управление финансовой безопасностью предприятия / И.А. Бланк. – 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. Васильців Т.Г. Фінансово-економічна безпека підприємств України: стратегія та механізми забезпечення: монографія / Васильців Т. Г., В. І. Волошин, О. Р. Бойкевич, В. В. Каркавчук [за ред. Т.Г. Васильціва]. – Львів: Видавництво, 2012. – 386 с.
6. Журавка О.С. Теоретичні аспекти формування системи фінансової безпеки підприємства / О.С. Журавка // Інноваційна економіка. – 2012. – №4(30). – С. 234 – 236.

7. Кокнаєва М.О. Особливості формування методичного інструментарію дослідження фінансово-економічної безпеки торговельних підприємств [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/48285/16-Кокнаєва.pdf?sequence=1>.

8. Козаченко А. В. Экономическая безопасность предприятия: сущность и механизм обеспечения / А. В. Козаченко, В. П. Пономарев, А. Н. Ляшенко. – К. : Либра, 2003. – 280 с.

9. Моделирование економічної безпеки: держава, регіон, підприємство / В.М. Гаєць, М.О. Кизим, Т.С. Клебанова, Т.С. Черняк; за ред. В.М. Гаєць. – Х. : ВД «ИНЖЭК», 2006. – 240 с.

10. Мойсеєнко І.П. Методичні основи оцінювання економічної безпеки суб'єктів господарювання / І.П. Мойсеєнко, Н. В. Магас, Ю.А. Поповіченко // Наукові праці МАУП. – 2011. – Вип. 3(30). – С. 87–91.