

2.7. Моделі оцінки та аналізу фінансового стану підприємств житлово-комунального господарства

Постановка проблеми. Однією з найбільш актуальних проблем в економіці житлово-комунального господарства є удосконалення моделей оцінки і аналізу кризових ситуацій в фінансовій діяльності підприємств. Відсутність таких моделей призводить до значних фінансових втрат і, в кінцевому рахунку, призводить до банкрутства підприємств,

Варто зазначити, банкрутство підприємств ЖКГ має ряд своїх особливостей, оскільки підприємства цієї галузі не можуть бути ліквідовані [11], тому найбільш ефективним підходом до управління кризовими явищами є превентивне управління, яке має на меті запобігання розвитку кризи.

Аналіз останніх джерел і публікацій. Аналіз літературних джерел, показав, що на сьогоднішній день розроблені економіко-математичні методи успішно використовуються для вирішення окремих завдань оцінки кризи підприємств. Серед вітчизняних вчених варто відзначити роботи: 1, 3, 5, 6, 10, 14, 19-20. Також цій проблемі приділяли увагу й іноземні науковці: 18, 21-23.

Про те варто зазначити, що більшість робіт, присвячених оцінці кризи на підприємстві, спрямована на оцінку настання банкрутства, що є фінальною стадією розвитку кризи на підприємстві, у той же час в них не знаходиться відображення превентивний аспект такої оцінки, яка повинна здійснюватись на стадії потенційної або латентної кризи. Тому розробка інструментальних засобів превентивного фінансового управління набуває особливого значення. Усе це зумовлює актуальність теми запропонованого дослідження.

Невирішені частини проблеми. Застосування превентивного підходу, а також складність пов'язаних з цим завдань викликає потребу у використанні сучасного економіко-математичного інструментарію для їх розв'язання, формування системи підтримки та обґрунтування управлінських рішень, спрямованих на попередження кризових ситуацій у фінансово-господарській діяльності підприємств ЖКГ.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день житлово-комунальне господарство України характеризується нестабільними тенденціями [11, 13], що в подальшому може призвести до кризового фінансового стану. Це пов'язано із великою зношеністю мереж, основних засобів, недостатністю фінансування з боку держави, збитковістю діяльності, великою плінністю кадрів, подорожчанням сировини і матеріалів, дефіцитом власних оборотних коштів, відсутністю прогресивних методик управління житлово-комунальними підприємствами та рядом інших негативних факторів.

Запропонований в роботі підхід оцінки кризи підприємств ЖКГ базується на засадах оперативності й превентивного управління що дозволяє визначити клас кризи підприємств ЖКГ, як в аналізованому, так і в прогнозованому періодах. Основними етапами цього підходу є: вибір діагностичних показників фінансового стану підприємств ЖКГ; визначення класів кризи фінансового стану підприємств ЖКГ; визначення прогнозних класів фінансової кризи підприємств ЖКГ.

Перший етап, полягає у визначенні груп показників, які характеризують фінансовий стан підприємств житлово-комунального господарства, за результатами якого виявляють кризові ситуації на підприємствах. Виконання першого етапу передбачає вирішення ряду завдань: визначення початкового списку груп показників фінансового стану підприємств ЖКГ; вибір репрезентантів груп показників фінансового стану підприємств ЖКГ; формування фінального списку діагностичних показників.

Зміст другого етапу полягає у визначенні класів кризи фінансового стану на підприємствах ЖКГ. Основним завданням цього етапу є: визначення набору загроз; класифікація фінансового стану за допомогою кластерного аналізу та оцінки якості класифікації.

Останній, третій етап включає в себе визначення прогнозних значень діагностичних показників фінансового стану підприємств ЖКГ, що дасть змогу попередити можливу зміну класу кризи в короткостроковому періоді.

Реалізація розглянутих етапів багато в чому залежить від якості проведення першого етапу. Одним зі складових цього етапу є визначення діагности-

чних показників, які дали змогу оцінити фінансовий стан підприємства в поточному і прогнозованому періодах. Аналіз наукових праць показав значну розбіжність думок як про групи показників, так і про число показників в цих групах [9, 11]

В затверджених Міністерством економіки України Методичних рекомендаціях щодо виявлення ознак неплатоспроможності пропонується аналізувати фінансовий стан підприємств з точки зору п'яти груп, які включають 13 показників. Для зменшення числа показників на основі методу центру тяжіння в кожній групі були обрані показники-репрезентанти [7]. Ці показники використовуються для діагностики та попередження кризового фінансового стану підприємств. До числа таких діагностичних показників відносяться: коефіцієнт швидкої ліквідності; коефіцієнт фінансової незалежності; частка коштів у виробничій сфері; коефіцієнт оборотності активів (трансформації); рентабельність капіталу.

Проведений, за допомогою виділених вище діагностичних показників, SWOT-аналіз, дозволив визначити перелік загроз формування фінансових криз підприємств ЖКГ. Доведено, що до числа найбільш вагомих загроз на підприємствах відноситься зростання дебіторської заборгованості, що виникає внаслідок неможливості сплати населення за спожиті комунальні послуги [9, 13].

Реалізація наведених етапів була здійснена на Нововодолазькому підприємстві теплових мереж, що надає послуги з централізованого теплопостачання споживачам Харківської області. Для виділення класів фінансової кризи використовувався метод кластерного аналізу, а саме метод Уорда. Результати класифікації представлені на дендрограмі (рис. 1).

Аналіз отриманих результатів показав, що перший кластер формує ситуації, які характеризують кризовий фінансовий стан, другий кластер – нестійкий фінансовий стан, третій кластер – стійкий фінансовий стан. Інтерпретація отриманих класів наведена нижче (табл. 1).

Для підтвердження гіпотези про три кластери, отриманих за допомогою методу Уорда, була проведена кластеризація за допомогою методу К-середніх.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ
ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ**

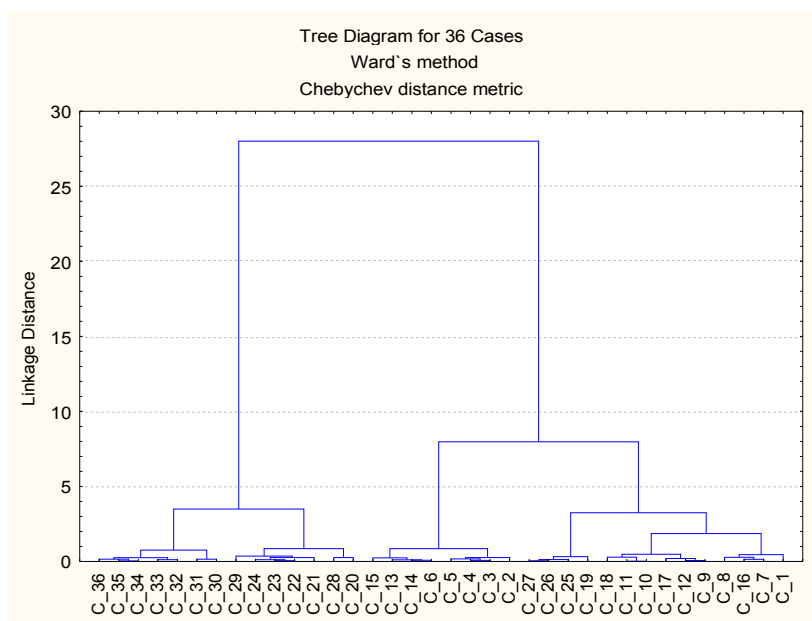


Рис. 1. Дендрограма класифікації по методу Уорда

Таблиця 1

Інтерпретація класів фінансової кризи підприємств

№ кластера	Інтерпретація класу	Характеристика
1	Кризовий фінансовий стан	Підприємства цього класу мають низькі показники ліквідності, фінансової стійкості та рентабельності. Показники-репрезентанти, які визначають ліквідність і фінансову незалежність підприємств, у більшості випадків були менші від нормативних, що вказує на погану платоспроможність підприємств даного кластеру та незадовільну фінансову стійкість. Найбільш проблемним аспектом підприємств третього класу є значна дебіторська та кредиторська заборгованість, що призводить, у більшості випадків, до збитковості.
2	Нестійкий фінансовий стан	Підприємства цього класу мають невисоку ліквідність, фінансову стійкість, рентабельність та ділову активність, що свідчить про низьку якість управління фінансовим станом на підприємствах.
3	Стійкий фінансовий стан	Підприємства цього класу мають незначне перевищення показників-репрезентантів в кожній аналізованій групі показників, а саме: показники майнового стану; ліквідності; фінансової стійкості; ділової активності; рентабельності.

На рис. 2 представлено графік середніх значень діагностичних показників фінансових ситуацій підприємства ЖКГ за класами, отриманих методом К-середніх. Отримані середні значення діагностичних показників свідчать про досить істотну відмінність між класами, що ще раз підтверджує високу якість

отриманої класифікації. Аналогічна кластеризація фінансових ситуацій проведена і на ряді інших підприємств житлово-комунального господарства також підтверджує отримання трьох класів кризи фінансового стану.

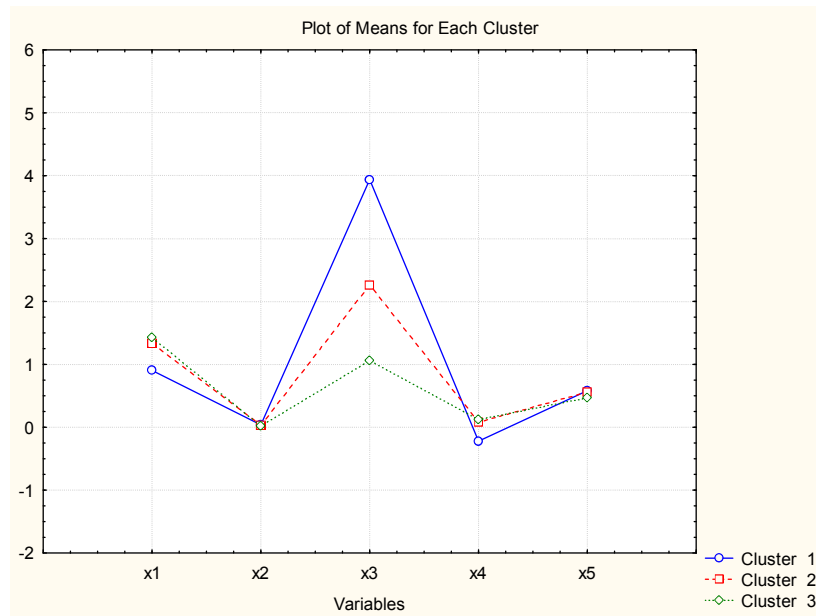


Рис. 2. Середнє значення показників по класам

Одним зі складових завдань пропонованого підходу є визначення прогностичних значень діагностичних показників, яке здійснювалось за допомогою трендових та адаптивних моделей прогнозування. Однак, розрахунки прогнозування трендовими моделями показали, що подальше їх використання є недоцільним, оскільки помилка даних моделей значно більше 10%. Отже, для подальшого прогнозування використовувалися адаптивні моделі. В якості критерію оптимальності при виборі параметра адаптації був обраний критерій мінімуму середньої абсолютної відсоткової помилки прогнозування [13].

За результатами дослідження було визначено модель, яка має найменший відсоток помилки для кожного окремого діагностичного показника фінансової діяльності підприємства, які представлені в табл. 2.

Визначення класу кризи фінансової діяльності підприємств житлово-комунального господарства в поточному і прогнозованому періодах здійснювалась на основі використання сучасних нейро-нечітких моделей, які є узагальненням класичної теорії множин і класичної формальної логіки [2, 4, 6, 8, 12,

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ
ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

15-17]. Структура нейро-нечіткої мережі відповідає основним блокам системи нечіткого виведення. Головною відмінністю нейронних мереж від інших методів є те, що вони будують модель на основі запропонованої інформації. Саме тому нейронні мережі зараз широко застосовуються всюди, де є неформалізовані задачі, які дуже важко алгоритмізувати. Вхідними показниками нейро-нечіткої моделі є п'ять діагностичних показників, а вихідними характеристика, що дозволяє встановити клас кризи фінансового стану підприємств (табл. 3).

Таблиця 2

Вибір адаптивних моделей прогнозування
для діагностичних показників фінансового стану

Показник	Модель	Помилка (м.а.р.е.)
Нововодолазьке підприємство теплових мереж		
Коефіцієнт швидкої ліквідності	Затухаючий тренд	5,32%
Частка коштів у виробничій сфері	Затухаючий тренд	7,24%
Коефіцієнт трансформації	Експоненціальний тренд	7,31%
Рентабельність капіталу	Затухаючий тренд	6,65%
Коефіцієнт фінансової незалежності	Затухаючий тренд	6,67%
Нововодолазьке водопровідно-каналізаційне підприємство		
Коефіцієнт швидкої ліквідності	Затухаючий тренд	9,23%
Частка коштів у виробничій сфері	Затухаючий тренд	8,42%
Коефіцієнт трансформації	Затухаючий тренд	8,45%
Рентабельність капіталу	Затухаючий тренд	7,98%
Коефіцієнт фінансової незалежності	Затухаючий тренд	7,77%

Таблиця 3

Діапазон значень класу фінансової кризи підприємства

№ кластера	Діапазон значень	Інтерпретація класу
1	0-1	Кризовий фінансовий стан
2	1-2	Нестійкий фінансовий стан
3	2-3	Стійкий фінансовий стан

Структура нечіткої нейронної мережі, побудованої на статистичних даних Нововодолазького підприємства теплових мереж за 2013-2015 роки представлена нижче на рис. 3. Перевірка адекватності моделі, побудованої на основі нечіткої нейронної мережі, за допомогою середніх абсолютних процентних поми-

лок показала високу точність розпізнавання класів кризи. Значення помилки склало близько 0,023%. Тобто, можна сказати про високу адекватність побудованої нейро-нечіткої моделі.

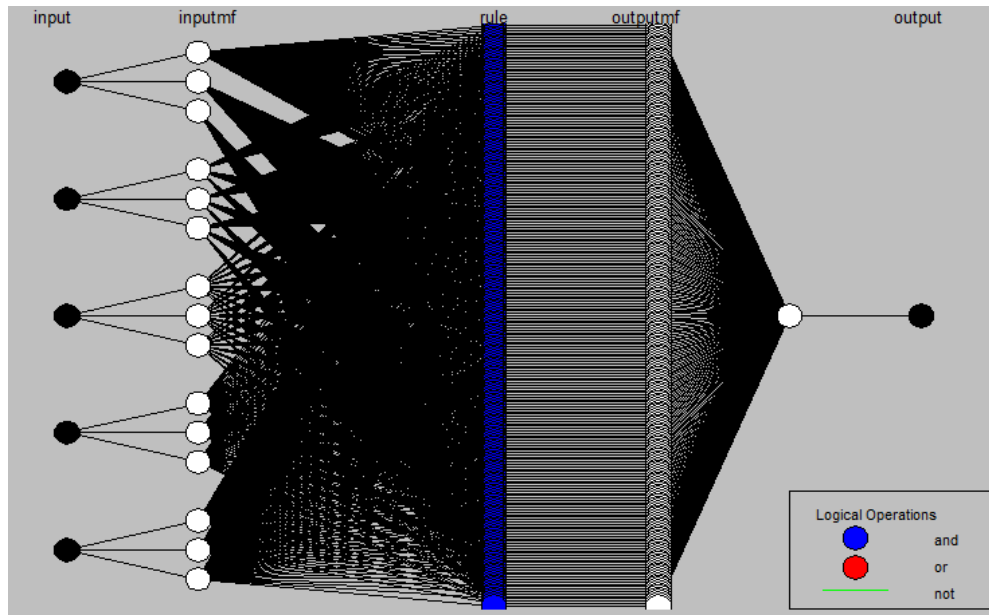


Рис. 3. Структура нечіткої нейронної мережі

Визначення класу кризи поточного фінансового стану Нововодолазького підприємства теплових мереж з використанням нейро-нечітких мереж показало, що клас фінансової кризи з першого кварталу 2013 року по другий квартал 2014 року для підприємства був стійким, а вже у 2015 році погіршився, що підтвержено фінансовою звітністю підприємства за досліджуваний період.

Розглянутий вище модельний базис був апробований на ряді підприємств житлово-комунального господарства міста Харкова. Результати формування класу фінансової кризи на цих підприємствах представлені в табл. 4.

З табл. 4 видно, що аналізовані підприємства житлово-комунального господарства міста Харкова відносяться до другого класу кризи, тобто мають нестійкий фінансовий стан.

За допомогою прогнозних значень діагностичних показників фінансового стану отриманих з використанням адаптивних моделей були отримані класи кризи для оцінки та аналізу підприємств житлово-комунального господарства селища міського типу Нова Водолага, які представлені в табл. 5.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ
ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

Таблиця 4

Класи фінансової кризи підприємств ЖКГ м. Харкова

Назва підприємства	Частка коштів у виробничій сфері	Коефіцієнт швидкої ліквідності	Коефіцієнт фінансової незалежності	Коефіцієнт трансформації	Рентабельність капіталу	Клас кризи
2013 рік						
КП «Харківводоканал»	0,069	1,372	0,621	0,575	-0,157	2,185
КП «Харківські теплові мережі»	0,029	0,678	0,022	0,073	-0,642	1,999
СКП «Харківзеленбуд»	0,275	0,811	0,932	0,282	0,022	2,012
КП «Жовтневе трамвайне депо»	0,299	0,456	0,713	2,277	0,100	0,898
2014 рік						
КП «Харківводоканал»	0,065	1,151	0,624	0,568	-0,199	2,125
КП «Харківські теплові мережі»	0,027	0,450	0,122	0,742	-0,551	1,915
СКП «Харківзеленбуд»	0,421	0,599	0,988	0,242	0,041	1,940
КП «Жовтневе трамвайне депо»	0,011	1,007	0,122	1,541	0,099	0,920
2015 рік						
КП«Харківводоканал»	0,037	0,589	0,288	0,288	-0,097	2,014
КП «Харківські теплові мережі»	0,032	0,088	0,030	0,457	-0,401	1,898
СКП «Харківзеленбуд»	0,290	0,499	0,955	0,155	0,045	2,175
КП «Жовтневе трамвайне депо»	0,011	0,997	0,079	0,321	0,088	0,898

Визначення прогнозованого класу фінансової кризи підприємств
ЖКГ Харківської області

Період	Коефіцієнт швидкої ліквідності	Частка коштів у виробничій сфері	Коефіцієнт трансформації	Рентабельність капіталу	Коефіцієнт фінансової незалежності	Клас кризи
Нововодолазьке підприємство теплових мереж						
Червень 2016	0,847	0,039	5,061	- 0,399	0,725	1,042
Нововодолазьке водопровідно-каналізаційне підприємство						
Червень 2016	0,299	0,129	0,800	- 0,010	0,164	2,989

Прогноз фінансового стану Нововодолазького підприємства теплових мереж показав, що в 2016 року підприємство може перейти в кризовий клас, оскільки в цей період клас фінансової кризи складатиме – 1,042. Результати прогнозування вказують на те, що керівництву підприємства потрібно впроваджувати антикризові заходи.

Однією з важливих задач у рамках пропонованого комплексу моделей є визначення набору загроз на підприємствах житлово-комунального господарства. За результатами проведеного аналізу встановлено – найбільш вагомою загрозою для досліджуваних підприємств ЖКГ є рост дебіторської заборгованості. Накопичення дебіторської заборгованості свідчить, насамперед, про неможливість населення сплатити зростаючі тарифи за спожиті комунальні послуги.

Розроблений комплекс моделей оцінки впливу росту дебіторської заборгованості на формування фінансової кризи. Для визначення зростання дебіторської заборгованості були отримані прогнозні значення доходу, дебіторської заборгованості та визначені прогнозовані значення діагностичних показників фінансового стану підприємства ЖКГ. Отримані результати були використані для визначення на основі нейро-нечітких моделей класів кризи фінансового стану підприємств в прогнозованому періоді. Результати значення прогнозованого класу кризи фінансового стану цього підприємства наведені в табл. 6.

Визначення прогнозованого класу фінансової кризи
Нововодолазького водопровідно-каналізаційного підприємства
з урахуванням ризику зміни тарифної політики

Період	Коефіцієнт швидкої ліквідності	Частка коштів у виробничій сфері	Коефіцієнт трансформації	Рентабельність капіталу	Коефіцієнт фінансової незалежності	Клас кризи
Червень 2016	0,005	0,39	0,44	-0,002	0,069	1,998

У табл. 6 видно, що внаслідок зростання дебіторської заборгованості, яка спричинена підвищенням тарифу для населення, фінансовий стан досліджуваного підприємства погіршився, що в цілому призвело до фінансової кризи на підприємстві.

Отже, підвищення урядом тарифів для населення веде до ряду негативних тенденцій, що пов'язані з неплатоспроможністю населення, а саме до збільшення та накопичення дебіторської та кредиторської заборгованостей підприємства, погіршення показників рентабельності, інших показників фінансового стану та, врешті-решт, до збитковості, що в подальшому призводить до погіршення класу фінансової кризи підприємства.

Висновки. Таким чином, у результаті реалізації комплексу моделей оцінки і аналізу фінансової кризи підприємств ЖКГ було дано оцінку фінансового стану досліджуваного підприємства у поточному та прогнозному періодах. Отримана оцінка дає можливість попередити формування фінансової кризи на підприємствах ЖКГ та своєчасно розробити превентивні заходи, які мінімізують збитки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адамів М. Є. Метод перспективної діагностики слабких сигналів потенційних явищ за видами діяльності підприємства / О. Є. Кузьмін, М. Є. Адамів // Бізнес Інформ. – 2013. – № 2. – С. 69–74.
2. Банкрутство і санація підприємства: теорія і практика кризового управління / Т. С. Клебанова, О. М. Бондар, О. В. Мозенков та ін. / за ред. О. В. Мозенкова. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2003. – 272 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

3. Бланк И. А. Управление финансовой стабилизацией предприятия. / И. А. Бланк – К. : Ника-Центр, Эльга, 2003. – 496 с. – (Энциклопедия финансового менеджера ; вып. 4).
4. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH / А. В. Леоненков – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
5. Лук'яненко І.Г. Системне моделювання показників бюджетної системи України: принципи та інструменти / І.Г. Лук'яненко – К.: ВД «Києво-Могилянська академія», 2004. – 541 с.
6. Матвійчук А. В. Нечіткі, нейромережеві та дискримінантні моделі діагностування можливості банкрутства підприємств / А. В. Матвійчук // Нейро-нечіткі технології моделювання в економіці. – 2013. – № 2. – С. 71–118.
7. Методичні рекомендації щодо виявлення ознак неплатоспроможності підприємства та ознак дій з приховування банкрутства, фіктивного банкрутства чи доведення до банкрутства [Електронний ресурс] / Затверджено Наказом Міністерства економіки України № 1361 від 26.10.2010. – Режим доступу: <http://www.me.gov.ua/Documents /Download?id=e5d463f1-7153-4314-a8d8-4dc1908bf8e2>.
8. Моделирование социально-экономических систем: теория и практика: Монография / Под ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебановой, Н.А. Кизима. – Х.: ФЛМ Александрова К.М.; ИД «ИНЖЭК», 2012.
9. Моделі аналізу кризових ситуацій на підприємствах житлово-комунального господарства/ Т.С. Клебанова, О.О. Рудаченко// Прикладные аспекты моделирования социально-экономических систем: монография / Под. ред. докт. экон. наук. проф. В.С. Пономаренко, докт. экон. наук. проф. Т.С. Клебановой. – Бердянск: Издатель Ткачук А.В. 2015. – 512 с.
10. Мороз О. В. Інституціональні особливості превентивного антикризового управління підприємством : моногр. / О. В. Мороз , І. В. Шварц – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 137 с.
11. Оцінка схильності підприємств житлово-комунального господарства до банкрутства за допомогою нейро-нечітких технологій / О.О. Рудаченко// Вісник Черкаського університету. Серія: Економічні науки. №37 (330)2014. – Черкаси, 2014. – С.96-101.
12. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях: Методы таксономии и факторного анализа : моногр. / В. Плюта ; пер. с пол. В. В. Иванова ; науч. ред. В. М. Жуковской. – М. : Статистика, 1980. – 151 с.
13. Прогнозування показників фінансової діяльності підприємства житлово-комунального господарства за допомогою адаптивних моделей \ Клебанова Т.С., Рудаченко О.О.– Х. : Бизнес Информ, 2015. – Харків, 2015 – №1 – С.143-148.
14. Руденский Р. А. Антисипативное управление сложными экономическими системами: модели, методы, инструменты : моногр. / Р. А. Руденский ; [научн. ред. проф. Ю. Г. Лысенко]. – Донецк : Юго-Восток, 2009. – 257 с. – (Жизнеспособные системы в экономике = Життєздатні системи в економіці).
15. Сошникова Л. А. Многомерный статистический анализ в экономике : учеб. пособ. для вузов / Л. А. Сошникова, В. Н. Тамашевич ; под ред. проф. В. Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.

16. Цмоць О. І. Системи раннього попередження для підприємств з використанням нейромережових засобів / О. І. Цмоць, Ю. В. Цимбал, І. Г. Цмоць // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 10 (136). – С. 283–291.
17. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB : [науч. изд.] / С. Д. Штовба – М. : Горячая линия-Телеком, 2007. – 288 с.
18. Berneti S. M. Design of Fuzzy Subtractive Clustering Model using Particle Swarm Optimization for the Permeability Prediction of the Reservoir / S. M. Berneti // International Journal of Computer Applications. – 2011. – Vol. 29 (№ 11). – P. 33 – 37.
19. Brumnik, R., Klebanova, T., Guryanova, L., Kavun, S., Trydid, O. (2014). Simulation of Territorial Development Based on Fiscal Policy Tools, *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2014, Article ID 843976, 14 pages, 2014. doi:10.1155/2014/843976 ; Available from: <http://www.hindawi.com/journals/mpe/2014/843976/>
20. Daradkeh, Y., Guryanova, L., Kavun, S., Klebanova, T. (2012). Forecasting the Cyclical Dynamics of the Development Territories: Conceptual Approaches, Models, Experiments // *European Journal of Scientific Research*, Vol. 74, No. 1, PP. 5-20.
21. Forecasting Company Failure in the UK Using Discriminant Analysis and Financial Ratio Data R. J. Taffler. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*. Vol. 145, No. 3 (1982), pp. 342-358
22. Minussi J, Soopramanien DGR and Worthington DJ, 2007, 'Statistical modelling to predict corporate default for Brazilian companies in the context of Basel II using a new set of financial ratios' / J. Minussi. – Lancaster University Management : School Working Paper, 2003. – 232 p.
23. Ohlson, JA. "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, 1980, vol. 18, no. 1. – p. 55-68